

ARTE Y VSO DE ARCHITECTVRA.

DIRIGIDA
Al S.^{mo} Patriarca S. Ioseph.

Compuesto por Fr. Laurencio de S Nicolas, Agustino Descalço, Maestro de obras.

EL REY.

POr quanto por parte de vos fray Laurencio de san Nicolas, Agustino Descalço, nos ha sido fecha relacion, auiades compuesto vn libro, intitulado, Arte y vso de Architectura, en que auiades puesto mucha ocupacion y trabajo, nos pedistis y suplicastis, os mandassemos dar licencia para le poder imprimir, y priuilegio por diez años, ò como la nuestra merced fuesse. Lo qual visto por los del nuestro Consejo, por quanto en el dicho libro se hizieron las diligencias que la pregmatica por nos vltimamente fecha sobre la impression de los libros, dispone: fue acordado, que deuiamos mandar dar esta nuestra cedula para vos en la dicha razon, y nos tuuimoslo por bien. Por la qual, por os hazer bien y merced, os damos licencia y facultad, para que por tiempo de diez años primeros siguientes, que corran y se cuenten desde el dia de la data della en adelante, vos, ò la persona que vuestro poder ouiere, y no otra alguna, podais imprimir y vender el dicho libro que de suso se haze mencion, por el original que và rubricado, y firmado al fin, de Marcos de Prado y Velasco nuestro escriuano de Camara de los que en el nuestro Consejo residen, en estos nuestros Reynos de Castilla, con que antes que se venda los traygais ante ellos juntamente con el original, para que se vea si la dicha impression està conforme a èl, ò traygais fee en publica forma, de como por Corrector por nos nombrado, se vio y corrigio la dicha impression por el original. Y mandamos al dicho Impressor, que assi imprimiere el dicho libro, no imprima el principio, ni primer pliego, ni entregue mas que vn solo libro con el original, al Autor, o persona a cuya costa lo imprimiere, y no a otro alguno, para efeto de la dicha correccion y tassa, hasta que primero el dicho libro estè corregido, y tassado por los del nuestro Consejo: y estando assi, y no de otra manera, pueda imprimir el dicho libro, y principio, y en èl seguidamente ponga esta nuestra licencia, y la aprouacion, tassa, y correccion, so pena de caer, è incurrir en las penas contenidas en la nuestra pregmatica, y leyes de nuestros Reynos, que cerca dello disponen. Y mandamos, que durante el dicho tiempo, persona alguna sin vuestra licencia, no pueda imprimir el dicho libro, ni venderlo, so pena de cincuenta mil marauedis por cada vez que lo contrario hiziere. La qual pena sea la tercia parte para la nuestra Camara, y la otra para el juez que lo sentẽciare, y la otra para que lo lleue el que lo denunciare. Y mandamos a los del nuestro Consejo, Presidente, y Oydores de las nuestras Audiencias, Alcaldes, Alguaziles de la nuestra Casa y Corte, y Chancillerias, y a todos los Corregidores, Assistente, Gouernadores, Alcaldes mayores y ordinarios, y otros juezes y justicias qualesquier de todas las ciudades, villas, y lugares de los nuestros Reynos y Señorios, assi a los que agora son, como a los que seràn de aqui adelante, que vos guarden y cumplan esta nuestra cedula, y merced que assi os hazemos, y contra ello no vayan, ni passen en manera alguna, so pena de la nuestra merced, y de veinte mil marauedis para la nuestra Camara. Dada en Madrid a quinze dias del mes de Iulio de mil y seiscientos y treinta y tres años. YO EL REY. Por mandado del Rey nuestro señor. Iuan Lasso de la Vega.

¶2 FEE

Hº Blas del Espiritu Santo
1737
Maestro de obras de las
Escuelas Pias

FEE DEL CORRECTOR GENERAL.

FOl.4.cap.3.docenas,leaſe,de cera. ¶ Fol.31.pag.2.c.p.24. alçadas, leaſe, alçados. ¶ Fol. 37.cap.29. el, leaſe, cal. ¶ Fol.37.cap.29.quice dios,leaſe,quince dias. ¶ Fol.58, cap.37.vno y vn tercio,leaſe,dos y vn tercio. ¶ Fol.58.cap.37. diez y ſiete y dos tercios,leaſe,diez y ſeis y dos tercios. ¶ Fol.64. ſecace,leaſe,ſe haze. ¶ Fol.69. cap.42. alfoyçares, leaſe, alfeyçares. ¶ Fol.82.cap.48.lineas,leaſe,limas. ¶ Fol.87.c.49. pernos,leaſe,pernios. ¶ Fol.91.cap.52.leaſe, todas tres ſus bobedas. ¶ Fol.102.cap.56.y auiendo,leaſe,y haziendo. ¶ Fol. 109.cap.60.uinchos,leaſe,ninchos. ¶ Fol.113.cap.62. trainta, leaſe,treinta. ¶ Fol.122.cap.65.guas,leaſe,aguas. ¶ Fol.122. arriſirios,leaſe,Aſirios. ¶ Fol.134.cap.72.cos gruſos,leaſe,los grueſſos. ¶ Fol. 153. cap. 79. buebrados, leaſe, quebrados. ¶ Fol.155.cap.80.empeñado,leaſe,engañado. ¶ Fol.156.c.80. ciento y ſeſenta y dos, leaſe, ciento y ſetenta y dos. ¶ Fol.161. cap.81.oſiſimo,leaſe,oſigonio.

Eſte libro intitulado, Arte y vſo de Architectura, con eſtas erratas correſponde con ſu original. Dada en Madrid a 18. dias del mes de Agoſto de 1639.años.

Viſto por mi — El Lic. Murcia de la Llana.

T A S S A.

YO Marcos de Prado y Velaſco eſcriuano de Camara del Rey nueſtro ſeñor de los que en ſu Conſejo reſiden,certifico y doy fee,que auiendoſe viſto por los ſeñores dèl,vn libro intitulado, Arte y vſo de Architectura, compueſto por fray Laurencio de ſan Nicolas, Aguſtino Deſcalço, que con licencia de los dichos ſeñores fue impreſſo, taſſarõ cada pliego de los que el dicho libro tiene,a cinco marauedis,que ochenta y ſeis pliegos que tiene,ſuma y monta quatrocientos y treinta marauedis:y a eſte precio,y no a mas,mãdaron ſe venda cada vno, y que eſta fee de taſſa ſe ponga al principio de cada libro,para que ſe ſepa y entienda al precio a como ſe han de vender,como cõſta y parece del decreto,en razon dello por los dichos ſeñores del Conſejo proueido, a que me refiero. Y para que dello conſte,de mandado de los dichos ſeñores del Conſejo, y pedimiento del dicho fray Laurencio de ſan Nicolas, di eſta fee. En Madrid a treinta y vno de Agoſto de mil y ſeiſcientos y treinta y nueue años.

Marcos de Prado y Velaſco.

APROVACION DE MARTIN DE Gordayri Maestro de obras.

POR Comission de los señores del Consejo supremo de su Magestad he visto este libro intitulado Arte y vso de Architectura, compuesto por el P. fr. Laurecio de S. Nicolas, Maestro de obras de la Orden de los Descalços de S. Agustin, y no solo no tiene que censurar, mas digo que parece ha parecido el libro vndecimo de Vitrubio, porque en èl estàn resueltas todas las dificultades que este Autor ofrecia en el suyo, que acerca de los edificios se pueden ofrecer, assi en obrarlos, como en medirlos: y si se obra segun enseña, no sucederàn las ruynas que suceden cada dia, y juzgo ser muy necessaria su disposicion para la Republica. Y lo firmè en Madrid en tres de Iulio de 1633.

Martin de Gortayri.

Licencia del señor Vicario.

NOS El Licenciado don Lorenço de Yturriçarra Vicario general de la villa de Madrid y su partido, &c. Por la presente, por lo que a nos toca, damos licencia para que se pueda imprimir è imprima este libro, intitulado Arte y vso de Architectura, compuesto por el Padre fray Lorenço de S. Nicolas de los Recoletos Agustinos, atento no ay en el cosa que contradiga a las buenas costumbres. Dada en Madrid a treinta dias del mes de Iunio de mil y seiscientos y treinta y tres años.

Licenciado don Lorenço de Yturriçarra.

Por su mandado. *Eugenio Lopez, Notario.*

APROVACION DE NVESTRO PADRE Fr. Alonso de S. Agustin, Prouincial de la Prouincia de Castilla la Nueua, y la Vieja.

POR Comision de nuestro Padre fr. Gabriel de la Concepcion Vicario general de las Prouincias de España, è Indias, de los Descalços de nuestro Padre san Agustin, he visto este libro, intitulado Arte, y vso de Architectura, cõpuesto por el hermano fray Laurencio de S. Nicolas Maestro de obras de nuestro conuento de la villa de Talauera, y no tiene cosa que contradiga a las buenas costumbres, antes lo juzgo muy necessario para las personas que professan su facultad. Dada en nuestro conuento de Talauera, en diez de Mayo de 1633.

Fr. Alonso de S. Agustin.

APROVACION DEL HERMANO FRAY Iuan de nuestra Señora de la O. Maestro de obras de los Agustinos Descalços.

POR Comision de nuestro Padre fr. Gabriel de la Concepcion Vicario general de las Prouincias de España è Indias, de los Descalços de nuestro Padre S. Agustin, he visto este libro intitulado Arte y vso de Architectura, compuesto por el hermano fr. Laurencio de S. Nicolas, Maestro de obras de nuestra sagrada Religion, y le hallo muy vtil y necessario para la Republica, por enseñar con mas claridad que los que han escrito deste Arte, todas las dificultades que en el se ofrecen, assi en teorica, como en pratica, de que se pueden aprouechar dicipulos, y Maestros, assi Albañires, como Canteros, Ensambladores, Carpinteros, y Fontaneros, por tratar de lo que a cada vno pertenece. Este es mi parecer, y lo firmè en el conuento del Desierto de señor san Iuan Bautista de la Viciosa, en 29. de Enero de 1633.

Fr. Iuan de nuestra Señora de la O.

LICEN-

LICENCIA.

FRay Gabriel de la Concepcion, Vicario general de las Prouincias de España è Indias, de los Descalços de nuestro Padre san Agustin, &c. Por quãto el Hermano fray Lorenço de san Nicolas, Maestro de obras de nuestro Conuento de la villa de Talauera, ha compuesto vn libro que se intitula, *Arte y vso de Architectura*, el qual por comision nuestra vieron el P. fr. Alõso de san Agustin, Prouincial de nuestra Prouincia de Castilla la nueua y vieja; y el hermano fr. Iuan de nuestra Señora de la O, Maestro de obras de nuestra sagrada Religion; por las presentes le damos licencia para que presentandole primero a los señores del Consejo, con su licencia le pueda imprimir. Dada en nuestro Conuento de Talauera, a doze del mes de Mayo de 1633. y sellada con el sello menor de nuestro oficio, y refrendada de nuestro Secretario.

Fr. Gabriel de la Concepcion.

Por mandado de N.M.R.P. Vicario General.
Fr. Iuan de S. Nicolas.

SONETO AL AVTOR.

Por don Francisco Sardeneta, Cauallero del Abito de Santiago, Cauallerizo de su Magestad, y Regidor de la villa de Madrid.

DExa de lamentarte, ò Sebastiano,
por el Vitrubio vndezimo perdido,
que si la embidia le sepultò en oluido,
la piedad le descubre oy con su mano.
Porque vn hijo de Aurelio el Africano,
con soberano impulso, dèl mouido,
sin ser Vitrubio, de Vitrubio ha sido
restaurador diuino, ò mas que humano.
En Grecia restaurò la Architectura
Vitrubio padre della, y tu en España,
Laurencio, la restauras con tu Arte.
Dichosa patria, pues goza tal ventura,
y dichoso el Laurel que te acompaña
al nombre, pues del puedes coronarte.

DE-

DEDICATORIA POR FRAY Lorenço de S. Nicolas, al santissimo Patriarca san Ioseph.

AVmentan fuerças deseos diuinos, y son preceptos amorosos en el alma, a ellos sujeta, y esforçada, pues la sujecion, y esfuerço, la hazen emprender cosas dificiles, efectos por donde se conocen sus primeros mouimientos. Los que tuuistes, ò diuino Patriarca, de dexar vuestra Esposa, Madre de Dios, y Señora mia, son los que realçan vuestro excelente ser, causados de los preceptos amorosos de la ley: y los deseos diuinos de piedad, esforçauan lo mas dificil entre la perplexidad y duda, por ser oculto a vuestros ojos el soberano misterio de la Encarnacion, para mayor prueua de vuestra justificacion, pues negò la piedad, lo que se ofrecia a la vista: y por guardar la ley, alentando vuestra alma, dexauades con ella el mayor amor, que guiado de vna santa honestidad, en ella auia entrado, pues sin apartaros de Maria, queriades apartaros de Maria, termino de dolor, que a no fauoreceros la Mano poderosa, os llegàra al de la muerte, siendo agressores della el amor de vuestra Esposa, y el zelo de la ley: mas ocurre Dios en las mayores necessidades, y assi en esta como en las demas, fue vuestro Valedor, haziendo que el dolor causasse vn amoroso sueño, casto, y piadoso; y en èl os hablò el Angel del Señor, trayendoos a la memoria vuestra progenitura, que a èl solo, y a vn Euangelista, es dado el referirla: y despues de auerlo hecho, y preuenido el temor (feudo que paga la naturaleza, despues del pecado contraydo por nuestros primeros padres) os ruega que recibais por Esposa a la que los Serafines, y Angeles mas encumbrados, se tienen por indignos de reuerenciarla por Reyna, y a la que la Santissima Trinidad eligiò por Madre del Verbo: y para obligaros a hazerlo, os declarò el preñado, y misterio de nuestra Redencion, y os diò que diessedes nom-

bre al que es Autor de todo nombre, y tal, que a ſolo èl inclina la rodilla todo lo criado. Excelencia, que quando en vos no huuiera otra, baſtara para exceder los limites a que pueden llegar los colmos de excelencias. Maria ſantiſsima fue Madre de Chriſto, y ſiendo vos Eſpoſo verdadero deſta ſoberana Reyna, merecíſteis de ſu boca el nombre de Padre del que es Hyo natural de Dios. Fuiſteis ſantificado en el vientre de vueſtra madre, y conſeruaſteis perpetua pureza, y al fin eſcogido por la mano de Dios para Eſpoſo de ſu Madre: y para ſerlo, en todo auiades de ſer muy ſu ſemejante. Pudiera referir los diuinos coloquios que entre tan dulces Eſpoſos (en compañia de la miſma dulçura Ieſus) paſſarian, ſegun lo conſideran los Santos, que como ellos fueron es impoſsible; y todo lo que es poſſible dezir de tã diuino Patriarca, es A.B.C. de todo ſu Chriſtus, y aſsi fuera mejor que callando os alabara, que no hablando quedar tã corto. Guardò el trigo Ioſeph en Egipto para ſuſtentar ſus habitadores, y vos Ioſeph diuino, no ſolo guardaſteis el Pan, mas ſuſtentaſteis al miſmo Pan a coſta de vueſtro trabajo, exercitando con tanta perfecion el Architectura como excelente Architecto, efecto que me ha dado motiuo a dedicaros eſte mi Arte y vſo de Architectura, demas del intenſo amor que deſde mi tierna edad os he tenido: y como a tan aficionado, anteponiendo el amor que os tengo al de mi amada Madre la Religion, donde aprendì lo que eſte libro contiene, y a quien en vueſtra auſencia deuiera dedicarle: mas por moſtraros eſte amor, aunque en pequeño deſeño, y por darle vn tal valedor, a quien puedo alabar ſin liſonja, y pedir ſin temor, os eſcogi para ſu Protector. Atreuimiento ha ſido mio, pretender dedicar eſta humilde obra a tan ſoberano Principe, mas juzgome ſemejante al labrador que deſeoſo de hazer vn preſente al Rey Artaxerxes, hijo de Xerxes Emperador de Perſia, y no hallando que ofrecerle, tomò en ſus manos el agua que baſtò a llenarlas, y ofrecida al Rey la aceptò, y ſe pagò del don aunque poco, por lo mucho de voluntad con que iba acompañado. Pequeño y mendigo es el don,

mas

mas rico està de volũtad, rẽdido cõ la obra à vuestros pies, para que al amparo de su sombra tenga de ser el que della recibiere. Yo quisiera fuera el escrito de materia mas sublimada, y de estilo mas auentajado, mas consuelame el dicho de aquel Sabio: Qui quam potuit dat, maximè gratis abundè est. *Y assi dando yo conforme a mi talento y possibilidad, quedo disculpado, aunque diste tanto el don, de a quien se ofrece. Y espero en Iesu Christo vuestro Hijo, y en Maria santissima vuestra Esposa, y en vos diuino Patriarca, lo aueis de recibir, y amparar, para que con mayor autoridad salga a luz. Y acabo suplicandoos, que rogueis por mi a Dios, mientras durare esta vida, para que en la eterna le goze, y os vea para siempre.*

Vuestro esclauo,

Fr. Laurencio de san Nicolas.

PROLO.

PROLOGO AL LECTOR.

MVchos y varios son los escritos que de la Architectura ay; y aunque muchos, cō dificultad se alcançan, y ya que los alcancen algunos, no todos, parte por su falta, parte por su valor, y considerando que para ser vno buen Architecto, necessita de ser buen Arismetico, y bue Geometra, tomando por fin el aprouechamiento del que con deseo dèl, anda reboluiendo libros, deseando juntar lo necessario destas tres Artes en vn tratado: porque de la mayor luz, nace la mayor claridad, declarando las dificultades de vn Templo, parte superior en la Architectura. Y assi como en la Gentilidad tratauan de disponer Tēplos para dioses falsos; en este mio tratarè del Templo dedicado al verdadero Dios, demostrando en èl el modo de plantar los edificios, la fortificacion necessaria, mostrando sus alçados, y al deseño acompañarè con medidas, que en ellas se incluye la Geometria, y Arismetica, pues estas tres son partes necessarias para ser perfeto vn Architecto; y en el Templo es donde ha de campear mas el ingenio del Artifice, pues en èl se cifran las mayores dificultades, y imitando a Dinocrates Architecto, el qual deseando con su Arte seruir al Emperador Alexandro, se fue a èl, y hallando dificultad en la entrada, por emulos, se disfraçò, y en el disfraz le vio Alexandro, mandòle llamar, y conociendole, le tuuo en su compañia, y con èl edificò la ciudad de Alexādria. Lo mismo me ha sucedido a mi, que deseando poner en obra esta pequeña ciudad, no han faltado emulos que pretendan escurecerla: disfracèla, y no faltaron Alexandros que la deseassen ver crecida. A todos les està bien se cumpla este deseo, no por la ciudad, sino por seguir la senten-

cia

cia de Aristoteles, que dize, que la honra es del que la dà. Horate tu, Lector, con recibir mi obra, y con honrarla. Sè Alexandro, y edifica ciudades, sacando alguna imitacion desta mia, pues en ella hallaràs las proporciones en anchos, largos, y altos: los generos de arcos, bobedas, y sus cortes, assi para la cãteria, como para la albañireria: los laços de que se han de adornar los Templos y Palacios: la disposicion de los ordenes, como, y donde conuengan: el genero de las armaduras. Y en fin te doy por cierto (benigno Lector) que hallaràs vn agregado de todo lo que en los edificios te puede suceder, assi sumptuosos, como humildes. Solo te pido que atiendas al fin, sin mirar la poquedad del, que vsa deste medio para que llegue a colmo. Y no te parezca menudencia el tratar de menudencias, pues dellas necessita vn principiante para llegar a ser Maestro, pues el principio bien fundado, causa medio, y fin, continuado en perpetuo.

CAPI-

CAPITVLO PRIMERO.

TRATA DEL ARCHITECTVRA, Arismetica, y Geometria; de su necessidad; y de como conuienen entre si; y de sus primeros Inuentores.



SON Tan hermanas estas tres Artes, que apenas se hallarà que ayan necessidad de la vna, que inmediatamente de necessidad no se siga la otra, y a las dos acompañe la tercera. Que el Architectura necessite de las dos es cosa assentada, pues vemos, que se funda en demostraciones causadas de lineas, y cantidades, ò numeros, que es lo mismo. Y pues la demostracion es linea en este Arte, y la linea es del Arte de la Goemetria, y la linea numerà el numero, clara està su conueniencia, y vnion. El Architectura demuestra plantas, a las quales llamamos en Geometria, areas: estas las mide el Arismetica. Y aunque el Arismetica y Geometria, pueden passar sin la Architectura, con todo esso necessitan en muchas cosas della, y dado que se apure, que no tienen della necessidad, por esta razon me han de conceder que si, y es el ser el Architectura parte necessaria para su mayor exercicio, pues ella forma los cuerpos dificiles, donde el Arismetica, y Geometria mas campean, pues descubren mas su entidad, y casi en su modo no tuuiera necessidad de las dos, sino huuiera Architectura. Conuienen entre si demas de lo dicho, aun en las mismas calidades, y cada vna obserua cinco reglas, o preceptos. Porque la Architectura guarda cinco ordenes, que son, toscano, dorilo, jonico, chorintio, y compuesto, y en estas cinco ordenes consiste todo su ornato, fabrica, y edificio. El Arismetica sigue cinco reglas, que son, sumar, restar, multiplicar, medio partir, y partir por entero, segun Moya, lib.2. y destas cinco, imitando al Architectura, se causan todas las demas

Cinco ordenes.

Cinco reglas.

Moya.

Cinco cuerpos regulares. cuentas. La Geometria mide cinco cuerpos regulares, que son tetahendro, octahendro, y cosahendro, cubo, y el quinto, dodecahendro: de cuya fabrica trata Euclides en el lib. 13. Y destos cinco se sacan las demas medidas. Hazen estas tres a los Maestros prudétes y considerados: y como dize Vitrubio lib. 1. c. 1. el Arquitectura nace de fabrica, y de razon, la qual causa continua imaginacion. La fabrica es obrada a manos, y la razon la forma con sus conceptos, y assi la delicadeza de sus ideas haze ingeniosos Maestros: y prueua bien Vitrubio en el cap. 1. q el Architecto necessita de saber las Artes liberales para serlo en todo liberal. No se les encubre a la Geometria, ni Arismetica, lo q dize Vitrubio, pues q otra cosa son, sino fabrica, y razon, las lineas en q se fundan? Si en vn conocimento de verdad, el numero, q es otra cosa: si proposiciones tanto fundadas en razon, como verdaderas. Y assi assentado quede, q conuienen entre si, y que son vna cosa. Al Architecto le conuiene trabajar para entenderlas: mas como en nuestros tiempos mas se aprenden las Artes a fin de que nos siruan, ò sustenten, por essa causa los q las exercitan se contentan con vna mediania bastante a su fin, agrauiado al arte, pues el defeto q en ellos se conocia, atribuyen a q no se adelantò mas: ilustran estas Artes quanto mas ilustres son, los que las ilustraron. En nuestros tiempos ilustrò el Architectura, la Cesarea Magestad de Felipe II. siendo tan consumado en su arte, como su fabrica del Escurial lo muestra: y aunque otros Reyes la ilustraron, deste solo es bien se haga mencion, por su gran sabiduria, tal, q merecio su edificio nõbre de octaua marauilla. La Geometria ilustrò Meris Rey de Egipto. El Arismetica pocos son los Reyes que no la han exercitado, y en estas tres fue auentajadissimo nuestro Felipe, aunque solo le dan el nombre de Architecto, y como a tal le ponen el compas en las manos. Los primeros inuentores destas tres Artes, dize Vitrubio en el libro 2. cap. 1. de la Architectura, que fue la naturaleza, necessitada de su conseruacion, haziendo choças debaxo de arboles. Eusebio Pamphilo afirma auer sido primeros inuentores de la Architectura, los nietos de Protogenes, ò que ellos fueron quien primero hallò casas, texiendolas de hojas y cañas. Diodoro dize, que la Diosa Vesta hallò las habitaciones. Primero fue este Arte, que los demas. De la Geometria fueron inuentores los Egipcios, industriados de la necessidad, nacida de las crecientes del Nilo, que pujantes rompian sus mojones, y hazia sus tierras vna: y assi Meris

Marginal notes: *Euclides.* *Vitrubio.* *Vitrubio.* *Eusebio.* *Diodoro.*

Rey de Egipto, segun Moya lib 1.c.1.de Geometria, fue el que la inuentò, hallando este Rey por medio de su ciencia, la justicia entre sus vassallos, y con ella la paz y cessacion de pleytos: despues la puso en pratica Euclides Filosofo de Megara, discipulo de Socrates. Este iva desde Megara a Atenas à ver su Maestro, y en tiempo de guerra, en habito de muger por no ser conocido (que a tanto obliga el deseo de saber.) Compuso quinze libros. Los primeros inuẽtores de la Arismetica fueron, Phinisianos: Moya dize que fue Pitagoras, en el lib. 1.c.2.y es opinion de S. Isidoro. Porque Pitagoras fue, segun Vitruuio lib.9 c.2.el que descubrio la raiz quadrada; de que Moya haze vn largo tratado: y es a mi ver, la cosa mas curiosa que se puede demostrar por lineas y numeros. Fue Pitagoras de quien se deriuò el nombre de Filosofo, porque antiguamente se llamauan los hombres doctissimos, Sophos, que quiere dezir, Sapiente: y juzgando Pitagoras, q̃ el nombre solo conuenia à Dios, siendo preguntado como se llamaua, respõdio, Filosofo; y de aqui quedò el nõbre de Filosofos. Estas tres Artes, como queda dicho, tienen de si vna de otra dependẽcia, y a esse passo el Architecto para serlo, depẽde de las tres: assi yo cõ el fauor de Dios juntarè dellas lo necessario para el Arquitecto, poniẽdolas en exercicio, en la parte, ò partes q̃ mas conuengan, y donde es fuerça el vsar ya de la vna, ya de la otra: no porque pretenda la enseñãça tratando de sus principios, medios, y fines, que esso era hazer vn progresso muy largo solo en la Architectura, como parte principal del Maestro, ò Architecto: y dõde en ella se le puede ofrecer la necessidad de las dos, vsarè dellas, para que cõ mas facilidad pueda obrar lo necessario al edificio, ò fabrica que hiziere: y sabiendo el Arismetica, podrà saber el valor del edificio vsando de la Geometria, que es con q̃ se ha de medir, y en fin el dicipulo a poca costa de su Maestro lo vendra a ser, que quando no tuuiera otro bien si este, es bien clara su necessidad: y no siendo estas tres Artes notas del Maestro, serà impossible el acertar en sus obras, y de los daños q̃ en ellas hemos conocido en nuestros tiẽpos, sacaremos el poco vso, ò exercicio q̃ destas tres Artes tenian. Porque como dize Vitruuio lib. 1.c.1.si el Maestro es sin estudio, y solo entiende lo basto, que es el obrar, ò labrar, sujeto està a muchos yerros: y si es no mas que tracista, ò que solo entiende lo especulatiuo, tambien harà yerros en sus obras, como la experiencia nos lo enseña de algunos que sabẽn traçar, y no executar: y por euitar estos daños, es bien el Maestro sepa lo vno y lo otro,

Moya. *Moya.* *Vitruuio.* *Vitruuio.*

y que a lo practico acompañe lo especulatiuo, y el que tuuiere lo vno y lo otro harà sus obras con mas perfecion y firmeza; pues en ella se funda el arte. Al principio deste tratado tratarè del Arismetica, para que el dicipulo, o principiante, despierte el entendimiento, pues segun Aristoteles, la cuenta ayuda para adelgazar, y aclarar los entendimientos rudos; despues tratarèmos de algunos principios de Geometria, para que conozca las lineas, y que cosa sean, despues de todas las dificultades que se puedan ofrecer en este Arte: despues tratarè de las medidas, de que comunmente en vna obra ay necessidad. Ruego à nuestro Señor aproueche, pues mi fin no es otro (como dixe en el prologo.) Y lo que a esto me ha esforçado, es ver quãtas cosas han menester los Maestros, y quan poco trabajan algunos en el aprouechamiento de sus dicipulos. Ninguno se marauille de ver, como de ordinario cito mas a Vitrubio, que a otros Autores, auiendo tantos escrito desta materia, pues no es la causa el no auerlos visto, sino que todo quanto ay escrito de Architectura, es deste Autor: y assi Sebastiano lo que hallò fuera de los preceptos de Vitrubio, los reprueua. A este Autor se le deue mucho, por auer dado mucha luz del Arte, y assi confessarè lo que fuere suyo en la ocasiõ que se ofreciere, escusando el nombrar a otros, pues ellos se valierõ de la autoridad deste Autor para autorizar la suya, como yo me valdrè en lo que fuere suyo.

Aristoteles.

CAPITVLO II.

Trata de algunos principios de Arismetica.

AViendo de tratar de la Arismetica, necessariamente he de tratar de sus principios, para que dellos con fundamento passemos a lo necessario deste Arte, donde della tiene necessidad la Architectura, y serà suficiente el poner dos reglas de cada vna con sus prueuas. En tres diferencias se diuide el numero, que es digito, articulo, y compuesto. Digito dezimos, porque es vn numero que no excede de los dedos de las manos. Articulo dezimos al numero ajustado, como 20. 30. 40. 100. &c. Compuesto llamamos al que consta de los dos dichos, como 24. 36. 108. que este numero tiene digito, que es 2. 3. y 1. y articula que son los cientos: el numero digito por si solo es vnion, como vno, dos, tres, quatro, cinco, seis, siete, ocho, nueue, y el numero diez, aunque es digito no es vnidad; vnidad es, como difine Euclides, lib. 7. diffinic. 1. con la

Numero en que se diuide.

qual qualquiera coſa ſe dize vna; numero es, como difine el miſmo, diffin. 2. lib 7. vna multitud compueſta de vnidades; el orden de los numeros, ſegun el dicho Autor, lib. 7. pet. 3. puede proceder en infinito. Ningun numero en infinito ſe puede diſminuir, ſegun el dicho lib. 7. pet. 4. con vn cero, el vno vale diez, y ſi añades otro cero ſerà ciento, como mas claramente conoceras en la tabla, que es la q̃ ſe ſigue, y eſta importa la ſepas de memoria, pues por ella conoceras el valor de todo numero.

1	Vnidad.	1.
2	Decena.	1.2.
3	Centena.	1.2.3.
4	Millar.	1.2.3.4.
5	Decena de millar.	1.2.3.4.5.
6	Centena de millar.	1.2.3.4.5.6.
7	Quento.	1.2.3.4.5.6.7.
8	Decena de quento.	1.2.3.4.5.6.7.8.
9	Centena de quento.	1.2.3.4.5.6.7.8.9.
10	Millar de quento.	1.2.3.4.5.6.7.8.9.
11	Decena de millar de quento.	1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.1.
12	Centena de millar de quento.	1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.1.2.
13	Quento de quentos.	1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.1.2.3.

Donde dize vnidad, eſtà dicho es vno, y donde decenas diezes, y centenas cientos, y millar millares, y quento quentos; y el miſmo numero ſeñala lo que ſignifica: el cero por ſi ſolo no tiene valor, mas acompañado al numero a la poſtre le da, y ſi eſtà al principio, ni ſe le da ni quita. Las treze letras pueſtas baſtan para qualquiera generos de cuentas que ſe pueden ofrecer. Sabida eſta tabla, aprenderàs de memoria la que ſe ſigue.

Dos vezes.	*Tres vezes.*	*Quatro vezes.*	*Cinco vezes.*
2. 2. 4.	3. 3. 9.	4. 4. 16.	5. 5. 25.
2. 3. 6.	3. 4. 12.	4. 5. 20.	5. 6. 30.
2. 4. 8.	3. 5. 15.	4. 6. 24.	5. 7. 35.
2. 5. 10.	3. 6. 18.	4. 7. 28.	5. 8. 40.
2. 6. 12.	3. 7. 21.	4. 8. 32.	5. 9. 45.
2. 7. 14.	3. 8. 24.	4. 9. 36.	5. 10. 50.
2. 8. 16.	3. 9. 27.	4. 10. 40.	
2. 9. 18.	3. 10. 30.		
2. 10. 20.			

qual se suma con el siguiente numero, y lo que sobrare en todo numero misto, o compuesto, assentaràs como està dicho, y lleuaràs la cantidad del numero articulo, si llega el numero a 44. assentaràs los quatro, y lleuaràs los quatro, que es lo mismo que està dicho, si huuiere ceros con numeros, ten atencion con el numero, y dexa el cero. Estos principios presupuestos supon, que quieres sumar 26.108.1896. assentarloshas como parece, y queda dicho, echando debaxo vna linea, que los diuida de la suma que has de hazer, y empieça por las vnidades, diziendo, seis y ocho catorze, y seis veinte, asienta vn cero, por quanto fue justo su numero, y lleuas dos, como parece. Prosigue, y suma dos con dos, y son quatro, y nueue treze, asienta los tres debaxo del nueue, y lleuas vno. Suma el vno que lleuas, con el vno que està sobre el ocho, y son dos, y ocho diez, asienta el cero debaxo del ocho, como parece, y lleuaràs vno, que sumado con el vno montan dos, estos pondràs debaxo del vno, y avràs acabado la suma, y diràs que montan 26.108.1896. dos mil y treinta, y que tanto valen por si, como todas tres partidas, y estas sumadas, segun lo que aduertimos arriba. Para conocer si esta cuenta està biẽ, o no, haràs la prueua como se sigue. Saca de las partidas sumadas lo que sobra de los nueues, y si en la suma hallares sobrar lo mismo, la cuenta està verdadera. Exemplo en la presente, seis y ocho catorze fuera de los nueues, cinco y seis onze fuera de los nueues, dos y dos quatro, y vna cinco, y ocho treze fuera de los nueues, quatro y vna cinco; y porque no ay mas numeros en las sumas, diràs, sobran de los nueues, assentarloshas en vna parte apartada, como parece, hecho esto saca lo que ay en la suma fuera de los nueues, como has hecho arriba; y porque no ay si dos y tres, que son cinco, y vienen en igualdad, por tanto diràs està la suma buena, que a venir estos numeros desiguales, fuera necessario tornar de nueuo a sumar vna y muchas vezes, hasta tanto que la prueua saliera igual: si saliere nueue justos assentaràs cero, que es dar a entender no sobra nada, en la prueua no se lleua numero ninguno, aunque llegue a dozenas, y obrando como queda dicho, hallaràs con la facilidad rectitud en la obra; y baste esta prueua; y aunque pudiera vsar de otras, esta me parece la mas facil. Puede ser, que en el sumar con la cuenta dicha, aun no estès del todo enterado, y assi pon-

26
108
1896
0

26
108
1896
30

26
108
1896
2030

Prueua del sumar.

26
108
1896
2030

Seis vezes.			Siete vezes:			Ocho vezes.			Nueue vezes.		
6.	6.	36.	7.	7.	49.	8.	8.	64.	9.	9.	8.
6.	7.	42.	7.	8.	56.	8.	9.	72.	9.	10.	90.
6.	8.	48.	7.	9.	63:	8.	10.	80.			
6.	9.	54.	7.	10.	70.						
6.	10.	60.							10.	10.	100.

No solo te has de contentar con saberla de memoria como quiera, sino que sabida desde principio al fin, desde èl tornaràs al principio; quiero dezir: que sabida al derecho, la aprendas al reuès, pues la destreza del contar consiste en el saber bien la tabla, porque se cifra en ella todas las cantidades que ofrecerse pueden. Si quisieres mas abundantes principios de Arismetica, lee el segundo libro de Moya, mas los dichos bastan a qualquiera Architecto.

CAPITVLO III.

Trata de la primera regla de Arismetica, que dizen Sumar.

Sumar que es. EL Sumar no es otra cosa, sino juntar muchas cantidades en vna, o muchos numeros en vno, como juntar quatro con seis, que en vno son diez. *Nota:* Nota, que en assentar los numeros và el acierto de la cuenta, y en su asiento guardaràs esta orden. Procuraràs, que las vnidades correspondan en su asiento vnas con otras, y dezenas con dezenas, y centenas con centenas, asi todos los numeros que sumares, o assentares para sumar, han de ser de vna especie; quiero dezir que sumar pies con varas, o reales con marauedis en la suma que hizieres, ni sacaràs vno, ni otro, porque cada cosa se ha de sumar de por si. Si en la suma huuiere medios, o quartos, haràs los enteros. Siempre has de empeçar a sumar por las vnidades, y siendo ceros, con assentar vno abaxo estaràn todos consumados, y si las vnidades fueren como quatro y seis, que suman diez, assentaràs abaxo cero, y lleuaràs vno, y siempre que el numero llegare a diez, cientos, o millares, lleuaràs el mismo numero conuertido en vnidades, como si es ciento vno, si dozientos dos. Si sumares ocho con seis, que montan catorze, assentaràs quatro debaxo, que sobran de los diez, en su lugar, y lleuaràs vno, el

qual

yor en cantidad, esse es el mayor, y si fueren iguales la que se sigue, ha de ser mayor la de arriba que la de abaxo, aunque las que sucedẽ despues sean mayores las de abaxo que las de arriba, como lo conoceràs en la figura presente, que el cinco excede al quatro en vna, y aunque las letras de adelante son mayores las de abaxo que las de arriba, con todo esso es mas la cantidad de arriba que la de abaxo. Esto presupuesto, al numero mayor nombraràs por recibo, y al menor por gasto, no obstante que no sea asi, que acabada la cuenta se dà a cada cosa lo que es suyo, asienta el recibo con vna R. y el gasto con vna G. como parece. Para conocer el alcance, o mayoria que ay de vna cantidad a otra, haràs lo siguiente. Sean las cuentas que quieres restar tres mil ochocientos y quarenta y cinco de recibo, y de gasto dos mil seiscientos y treinta y quatro, sentarloshas como parece, y queda dicho, y hablando con las vnidades, di, quien recibe cinco y gasta quatro deue vna, asientala abaxo del quatro, y passa a la segunda letra, que es quatro, diziendo, quien recibe quatro y gasta tres deue vna, asientala como la passada, y parece en la tercera letra, que es ocho, di, quien recibe ocho y paga seis deue dos, asientalas debaxo del seis, passa a la postrera, que es tres, diziendo, quien recibe tres y gasta dos deue vna, asientala en su lugar, y si huuiere muchas mas letras que restar, guardaràs la orden que en las passadas, y asi avràs acabado, y diràs, que quien recibiò tres mil ochocientos y quarenta y cinco, y gastò dos mil seiscientos y treinta y quatro, deue mil dozientos y onze. Y para hazer la prueua de que esto es verdad, notaràs, que la cuenta passada es por do se haze la prueua desta, y a la passada se haze la prueua por esta cuenta (y estas son las que se llaman prueuas reales, restando en el sumar de la suma las sumas) y aqui sumar, como conoceràs sumando el alcance con el gasto, empeçando a sumar como diximos en el capitulo passado, y la suma ha de ser igual con el recibo, como lo es sumando quatro con vna, q̃ son cinco, y tres con vna, que hazen quatro, y seis con dos, que suman ocho, y dos con vna, que son tres, y hallaràs ser de vna cantidad la suma que el recibo; y si no

R. 564
G. 476

R. 3845
G. 2634

3845
2634
———
1

3845
2634
———
11

3845
2634
———
211

Prueua del restar.

3845
2634
———
1211

3845
2634
———
1211
———
3845

pondrè otro exemplo: y ſupongo, quieres ſumar quarenta con ciento y ocho, mil y veinte y dos, y dos mil y ciento, aſſentarloshas como parece, y queda declarado, echando vna linea debaxo de todas las partidas, empieça a ſumar de las vnidades como queda dicho, y porque la primera es cero, por tanto baxa a la ſegunda, que es ocho, que juntos cõ dos montan diez, la letra que ſe ſigue es cero, y aſsi aſſentaràs, por quanto llegò a diez, vn cero, y lleuas vno, que con el quatro montan cinco, y dos ſiete, aſſentarloshas debaxo, y diràs que no lleuas nada, porque no llegò a diezes, paſſa a las centenas, y ſuma vno con vno, que ſuman dos, aſſentarlehas debaxo, y tampoco lleuas nada, en los millares ſuma vno con dos, que ſon tres, y aſſentarloshas debaxo, como parece, y avràs acabado, y diràs que ſumando quarenta con ciento y ocho, y mil y veinte y dos, y dos mil y ciento, montan tres mil dozientos y ſeſenta, como parece. Para conocer ſi eſtà verdadera, haràs la prueua como queda dicho arriba, y aſsi haz las ſemejantes, aunque crezcan los numeros en las partidas que quiſieres, o ſe te ofrecieren. Eſtas partidas denotan el ſer diſtintas, ora ſean dadas, o recibidas, y ſe juntan en la ſuma como queda dicho, y con ello puedes tener ſuficiente inteligencia, con pequeño trabajo tuyo. Pertenece para ſumas de fabricas, y otras ſumas.

Nota.

```
  40
 108
1022
2100
----
   0
```

```
  40
 108
1022
2100
----
  70
```

```
  40
 108
1022
2100
----
 270
```

```
  40
 108
1022
2100
----
3270 | 3
       3
```

CAPITVLO IIII.

Trata de la ſegunda regla de Ariſmetica, que dizen Reſtar.

Reſtar que es.

Reſtar es el conocer la deſigualdad que ay de vn numero a otro, que ſiendo iguales no avria que reſtar, como no lo ay de ſeis a ſeis, ni de quatro a quatro, mas de ſeis a quatro van dos, y eſte propiamente ſe llama reſtar. En eſta regla guardaràs en el aſſentar los numeros, la orden que en el ſumar, aſſentando vnidades con vnidades, y decenas con decenas, otroſi el numero mayor has de aſſentar arriba en todo el reſtar, y el menor abaxo, y para conocer ſiendo los numeros que has de reſtar iguales en letras, qual de los dos excede al otro, notaràs lo ſiguiente. Aſſentadas las dos cantidades, aquella que el numero de la mano izquierda fuere ma-

Nota.

yor

no vinieſſe la ſuma con él, es ſeñal que eſtà falſa, y tornaràs de nueuo a hazer la cuenta, para ſacarla verdadera, y aſsi haràs las ſemejãtes. Aunque con lo dicho baſtaua para obrar eſta regla, con todo eſſo pondrè otra para mayor inteligencia en ſu exercicio. Y ſea, que te proponen que vno recibiò 8470. y gaſtò 9205. Eſta cuenta aſsi echada, ſino es el dieſtro Contador no la podrà ſacar, porque ya auemos dicho, que el numero de arriba ha de exceder al de abaxo. En tal caſo mudaràs la cuenta lo de arriba abaxo, como parece, trocando el gaſto en recibo, y el recibo en gaſto; aſsi aſſentadas, empeçaràs a reſtar de las vnidades, diziendo, quien recibe cinco y gaſta nada, que es lo miſmo que cero, diràs que deue cinco, ſentarlehas debaxo del cero; nota, que ſi los dos fueran ceros, auias de hablar en eſta forma, quien recibe nada, y gaſta nada, no deue nada, y auias de aſſentar vn cero debaxo. Paſſa a la ſegunda letra, que es cero, y di, quien recibe nada, y gaſta ſiete, no puede ſer, porque de ſiete a diez van tres, y ſi el cero fuera algun numero que fuera menos que el ſiete, juntaràſſe con el tres, y le aſſentaràs debaxo, mas porque no lo es, pondràs el tres ſolo debaxo del ſiete, y lleuas vno. Eſte modo no es bueno, y aſsi no vſaràs del, ſino del que ſe ſigue, y ten por regla general en el reſtar, q̃ todas las vezes que el numero de arriba fuere menor que el de abaxo, añadas diez, y ſaldrà lo miſmo, como conoceràs en la miſma letra, que añadiendo diez al cero, no ſerà mas que diez, y aſsi di, quien recibe diez, y gaſta ſiete, deue tres, y lleuas vno, y hallaràs ſer lo miſmo, pues ſalen tres en la reſta por vna parte y otra, el vno que lleuas ſiempre has de ponerle con el gaſto, o cantidad debaxo, aſsi que el quatro valdrà cinco en la ſiguiente letra, y porque la de arriba no es mas que dos, añade diez, como eſtà dicho, y ſeràn doze, di, quien recibe doze, y gaſta cinco por el que lleuas, deue ſiete, aſsientale debaxo del quatro, y lleuas vno, y lo miſmo hallaràs de eſſotra ſuerte, el vno con el ocho ſon nueue, el de arriba es nueue, y aſsi diràs, quien recibe nueue, y gaſta nueue, no deue nada, aſſentaràs debaxo vn cero, y auràs acabado. Y porque lo que es gaſto es recibo, y el recibo gaſto, por tanto diràs, que el que recibiò 8470. y gaſtò 9205. le deuen 735. como parece. La prueua haràs como eſtà dicho: y

Nota.

R.	8470
G.	9205

R.	9205
G.	8470
	5

9205
8470
35

9205
8470
735

9205
8470
0735

9205
8470
0735
9205

porque

porque ſale bien con la ſuma mayor, por tanto diràs eſtar bien hecha, y aſsi haràs las ſemejantes. Nota lo que diximos en el capitulo paſſado, de que han de ſer los numeros de vna eſpecie, que lo miſmo has de obſeruar en todas las cuentas, porque reſtar marauediſes de ducados, o pies de baras, no puede ſer, ſi primero no conuiertes vna en otra, haziendo que ſi ſon ducados y marauediſes, que ſea todo marauediſes ò ducados. *Nota.*

CAPITVLO V.

Trata de la tercera regla, que diz en Multiplicar.

MVltiplicar vn numero por otro, no es otra coſa, ſino buſcar otro numero que eſtè en la miſma proporcion con el vno, como con el otro, porque multiplicar dos por quatro ſon ocho, y la proporcion que ay de ocho à quatro, ay de quatro à dos. O multiplicar, ſegun Euclydes, diffinic. 9. lib. 7. es de dos numeros propueſtos, buſcar otro numero tercero, que tenga en ſi tantas vezes à qualquiera de los numeros, quantas vnidades huuiere en el otro. Diximos, que dos vezes quatro eran ocho, y hallaràs que en vn ocho ay dos quatros, que ſon ſus dos vnidades. Tambien difine Euclydes, lib. 7. propoſ. 17. que anteponer vn numero à otro, o poſponerle, no importa, que de vn modo y otro es lo miſmo, porq̃ tanto es dezir dos vezes quatro, como quatro vezes dos. Saca de aqui, que el aſſentar la multiplicacion, o multiplicador, no contradize que eſtè abaxo, o arriba; mas con todo conuiene, que la multiplicacion eſtè arriba, y el multiplicador abaxo, como parece, que denotan lo que ſe multiplica, y por quien ſe ha de multiplicar, y al numero cauſado de los dos ſe llama produ-ƈto. Sirue eſta cuenta para el medir areas, y cuerpos (como adelante diremos) y para qualeſquiera compras. Eſto preſupueſto, reſta el declarar como te has de auer en ella. Para lo qual ſupongo quieres ſaber, que valor tienen cincuenta y dos fanegas de trigo à diez y ſeis reales, aſſentaràs la multiplicacion encima, y el multiplicador debaxo, como eſtà dicho: y parece con vna linea debaxo, empieça a multiplicar con la primera letra del multiplicador, las dos de la multiplicacion, diziendo ſeis vezes dos, o dos vezes ſeis doze, ſentaràs lo que ſobra de los diezes, y lleuaràs tantos como

Multiplicar que es. *Euclides.* *Euclides.*

52	*Multiplicacion.*
16	*Multiplicador.*

```
 52
 16
---
  2
```

como diezes huuiere, y puesto que son doze assienta dos, y lleuas vno. Prosigue con el mismo seis a la segunda letra de arriba, diziendo, seis vezes cinco treinta, y vno que lleuas es treinta y vno, sentarlehas debaxo del cinco, y lleuas tres: y porque no ay mas en la multiplicacion assentaràs los tres àzia la mano izquierda con el vno; como parece. Y nota, que si en la multiplicacion huuiera mas letras, que auias de ir multiplicando con el seis, hasta que se acabaran. Bueluе con el vno del multiplicador a multiplicar la multiplicacion, diziendo, vna vez dos dos, assientale debaxo de la letra del multiplicador: multiplica la segunda letra, que es cinco, diziendo, vna vez cinco cinco, sentarlehas àzia la mano izquierda, como parece, y auràs acabado. Resta el sumarlo para saber lo que monta el producto, y lo haràs como diximos en el capitulo 3. del sumar, y hallaràs que monta 832. y tanto valen cincuenta y dos fanegas de trigo a diez y seis reales. Otro exemplo. Supongo te piden digas, quantos marauedises hazen tantos ducados, o tantos reales. Para esta cuenta es necessario sepas los marauedises de vn ducado, que son 375. y de vn real, que es 34. Nota, que desta cuenta no se puede hazer de mas menos, sino de menos mas, que por esso se llama multiplicacion, que es lo mismo que aumentar. Supongo que te piden digas 1054. ducados quantos marauedises hazen, sentarloshas como parecen, que es lo que se ha de multiplicar: y porque vn ducado vale 375. marauedis, sentarloshas debaxo, empeçando de las vnidades, hasta do llegaren, echa vna linea debaxo, y empieça a multiplicar con la primera letra del multiplicador, que es cinco. Y nota, que si fuera cero solo, con poner vn cero debaxo de si quedan multiplicadas las letras que tuuiere la multiplicacion: otros vàn multiplicando el cero, y todos los que salen los vàn assentando, y se escusan con lo dicho: y si el cero està despues de la primera letra, con assentar lo que lleuas queda multiplicado. Multiplica como està dicho, cinco por quatro, que son veinte, sienta el cero debaxo del cinco, y con el mismo multiplica la segunda letra, que es cinco, tenien-

Nota. *Nota.* *Nota.*

```
 52
 16
 --
  2

 52
 16
---
312

 52
 16
---
312
 2

 52
 16
---
312
52
---
832   Producto.

1054
 375

1054
 375
----
   0
```

niendo cuenta con los dos que lleuas, cinco vezes cinco veinte y cinco, y dos que lleuas veinte y siete, asientale àzia la mano izquierda junto al cero a plomo, o en derecho de las de arriba, y lleuas otras dos. Passa al cero, y haràs lo dicho, que es sentar lo que lleuas, que es dos, arrimado al siete, y en derecho del mismo cero. Prosigue al vno con el cinco, y di, vna vez cinco es cinco, sentarlehas junto al dos. Y porque acabaste de multiplicar la primera letra del multiplicador, con todas las de la multiplicaciõ, passa a la segunda, que es siete, y con èl comiença a multiplicar de nueuo todas las de arriba, diziendo, siete vezes quatro veinte y ocho, asienta el ocho debaxo del siete, y lleuas dos. Passa al cinco, siete vezes cinco treinta y cinco, y dos que lleuas treinta y siete, sienta el siete, como parece, y lleuas tres; multiplica la tercera letra, que es cero, y segun lo dicho sentaràs el tres al lado del siete; prosigue la postrera letra, que es vna, que multiplicada por siete es siete, sientala junto al tres, y auràs acabado con la segunda letra del multiplicador. Multiplica la tercera letra, que es tres, por toda la multiplicacion, como las passadas, tres vezes quatro doze, sentaràs el dos debaxo del tres. Y nota, que si muchas mas letras huuiesse, auian de guardar este mismo orden en su asiento, y en lo demas: sentado el dos lleuas vno, y multiplica por el tres el cinco, que es segunda letra de la multiplicacion, y monta quinze, y vno q̃ lleuas diez y seis, sienta el seis despues del dos, y lleuas vno, y pues que es cero la siguiente letra, sentaràs el vno q̃ lleuas despues del seis, y passa a multiplicar el vno por el tres, que es lo mismo, y asientale despues del vno, y assi auràs acabado de multiplicar los 1054. por 375. sumalo por el capitulo 3. y hallaràs que la cantidad de ducados dicha, reduzidos a marauedis, montã 395250. y lo mismo diràs que montan si fueran fanegas de trigo, o varas de paño, siendo la misma cantidad en varas, y precio. La prueua real, segun Euclydes, lib. 7. diffin. 9. es, que se parta el producto por vno de los dos numeros multiplicados, y vendrà el otro, y no siendo assi no està bien el exemplo: multiplica catorze por ocho, saldrà al producto ciento y do-

Nota.

Euclides.

Prueua real de multiplicar.

1054
375
———
70

1054
375
———
270

1054
375
———
5270

1054
375
———
5270
8

1054
375
———
5270
7078

1054
375
———
5270
7378
2

1054
375
———
5270
7378
162

1054
375
———
5270
7378
3162
———
395250

y doze, parte estos ciento y doze a catorze, y saldrà el vno de los dos, que es el ocho, y al contrario, parte los ciento y doze a ocho, y saldrà el otro numero, que es el catorze. Esto se harà por la cuenta que adelante pondrèmos del partir por entero. La que es prueua mas facil para esta cuenta, es, fuera de los nueues, por la cruz. Exemplo. Haz vna cruz al lado de la cuenta, y de la multiplicacion saca lo que ay fuera de los nueues, que son, vna y cinco seis, y quatro diez, fuera de los nueues vna, assientale sobre la cruz, saca en el multiplicador lo que ay fuera de los nueues, que son tres y siete diez, fuera de los nueues vna, y cinco seis, assienta el seis debaxo de la cruz, y multiplica vn numero por otro de los dos que salieren, y de la multiplicacion saca lo que huuiere fuera de los nueues, y assientalo en vno de los braços de la cruz, y en la suma si està bien sacaràs otro numero semejãte a este para estar bien la cuenta, y puesto que multiplicando seis por vno no montan mas que seis, otros seis ha de salir en la suma fuera de los nueues, y siendo assi estarà la cuenta bien, y sino està falsa, y has menester tornarla a hazer hasta que salga biẽ. Nota, que los que han de salir iguales son los numeros de los braços, y estos se sacan como està dicho, el vn numero de lo que sobra de los nueues de la multiplicacion, y del multiplicador, y el otro de la suma, y saliendo assi estarà la cuenta ajustada, y assi haràs las semejantes.

```
   1054
    575
  -----
   5270        1
  7378       6 ✠ 6
 3162          6
 395250
```

Nota.

CAPITVLO VI.

Trata de la quarta regla de Arismetica, que dizen Medio partir.

AVnque se nombra esta regla con nombre de Medio partir, propiamente es lo mismo que partir por entero: y assi, esta es la causa de que muchos no dàn mas que quatro reglas generales, el comun las diuide en cinco, fundandose en que esta regla de medio partir sirue hasta el numero diez, llamado digito, del qual tratamos en el cap. 2. Mas aunque la diferencian en el nombre, es lo mismo, y lo que se haze con esta se puede hazer con la otra; y lo que con la otra con esta, mas siguiendo el comun la pondrè distinta. Es su fin desta cuenta el partir, o diuidir en partes iguales vn numero

Medio partir que es.

pro-

propuesto. Esta regla tiene como diximos en el capitulo passado en la prueua real, luz suficiente dada de Euclides, y assi seguiremos su particion. Puede ofrecerse que te pidan partas vn numero menor a otro mayor. Exemplo, pidente partas tres a siete, en tal caso, haràs la particion sentando el siete abaxo, y el tres encima, que quiere dezir, que les cabe a tres septimos, como parece, diuidiendolos con vna linea. Quando te pidierẽ que partas a dos, no es otra cosa sino que partas la mitad, ò que lo diuidas en dos partes iguales: y pues en su exercicio se conocen las dificultades, en los exẽplos q̃ se siguẽ quedaràn aduertidas. Y assi supongo que te piden partas quatrocientos y cincuenta, a tres compañeros, sentarloshas como parece, con vna linea debaxo, y que diuida la particion del partidor. Partidor se llama a quien se parte, y particion lo partido: en cada letra de la particion has de mirar quantas vezes cabe el partidor. Diziendo assi, quatro en tres cabe a vna, y sobra otra, sentaràs la que cabe debaxo de la misma letra, y lo que sobra encima, como parece: y si la letra de la particion fuera menor que la del partidor, como si fuera dos, en tal caso, juntarasla con la segunda de adelante, como despues conoceràs: el vno que sobrò juntaràs con el cinco de adelante, diziendo, quinze en tres cabeles a cinco, tres vezes cinco quinze, a quinze no va nada: esto has de notar con ceros, sentandolos sobre el mismo quinze, como parece. La letra siguiente es cero, y assi nada, en tres cabe a nada, sentaràs debaxo del cero otro, y assi auràs acabado. Y partiendo quatrociẽtos y cincuenta a tres, diràs les cabe a ciento y cincuenta, y no sobra nada: y en caso que sobrare, te auràs de auer como diximos, y partiendo vn menor numero a otro mayor, que el mayor assentaràs debaxo, y el menor arriba, como en este capitulo queda dicho, y assi te auràs en las semejantes. Nota, que lo que cabe al partidor se llama Cociente. Otro exemplo, parte siete mil y ochenta y quatro a ocho, sentarloshas como queda dicho y parece: sigue como queda dicho, mirando si cabe en la particion el partidor, y si no acompañala con la de adelante: y porque en el exemplo presente la

Nota.

$\frac{3}{7}$

3 | 450.

1
3 | 450.
1

0
10
3 | 450.
15

0
10
3 | 450.
150.
Cociente.

8 | 7084.

8 | 7084
0

la primera letra es ſiete en la particion, y el partidor ocho, por tanto diràs, que ſiete en ocho no les cabe, y aſsi aſſentaràs vn cero debaxo, y acompañando el ſiete con la ſiguiente letra, pueſto que es cero ſeràn ſetenta, y aſsi diràs, ſetenta partidos a ocho, cabeles a ocho, porque ocho vezes ocho ſeſenta y quatro, a ſetenta van ſeis, ſentarloshas ſobre el cerò, y lleuas ſiete, a ſiete no va nada, y el ocho que cupo, debaxo del cero, como parece: aſſentaràs vn cero ſobre el ſiete, que denota eſtar ya partido el ſiete, y el ſeis que eſtà encima, lo que ſobra de los ſetenta, y aſsi juntando el ſeis con la ſiguiente letra, que es ocho, ſeràn ſeſenta y ocho, partidos a ocho, les cabe a ocho, porque ocho vezes ocho ſeſenta y quatro, a ſeſenta y ocho van quatro, ſentarlehas ſobre el ocho, y lo que cupo, que es ocho, debaxo, lleua ſeis, a ſeis no va nada, y aſsi ſentaràs vn cero ſobre el ſeis. Proſigue con lo que ſobrò, que es quatro, y juntale con la ſiguiente letra, que tambien es quatro, que montan quarenta y quatro: y aſsi di, q̃ quarenta y quatro partidos a ocho, les cabe a cinco, porq̃ cinco vezes ocho quarenta, a quarẽta y quatro van quatro, ſentarlehas encima de la letra poſtrera, que es quatro, y el cinco que cupo debaxo; lleuas quatro, a quatro, que es el numero que cauſò el quarẽta, no va nada, y aſsi pondras vn cero como en las paſſadas, y auràs acabado. Y diràs, que partir ſiete mil ochenta y quatro, a ocho cõpañeros les cabe a ocho cientos y ochenta y cinco, y ſobran quatro, que abreuiados (como adelante diremos) es vn quarto a cada vno: ſi es real, la quarta parte de real mas, y ſi de ducado ducado, como parece, y aſsi haràs las ſemejantes.

```
 |06
8|7084.
 ----
  08

   0
 |064
8|7084.
 ----
  088

  00
 |0644
8|7084.  1
 -----
  0885.  4
```

Prueua real. La prueua real deſta cuenta ſe haze por multiplicar, en eſta forma. Debaxo del Cociente, ò de lo que cupo, echaràs vna linea como parece, y con el partidor le iràs multiplicando: y ſi el producto viniere igual y correſpondiente con la particion, ſeñal es que la cuẽta eſtà buena, como en la preſente conoceràs: ocho vezes cinco quarenta, y quatro que ſobraron, porque lo que ſobrare para las prueuas ſe ha de juntar, y aſsi ſon quarenta y quatro, aſsienta el quatro debaxo del cinco, y lleuas quatro, y multiplica la ſiguiente, que es ocho por el ocho, y montan ſeſenta y quatro, y quatro que lleuas

```
 |
8|0885.
 ------
     4
```

lleuas ſeſenta y ocho ; aſsiẽta el ocho debaxo del ocho, 8 |
y lleuas ſeis: multiplica la tercera letra,que es ocho, por 0885
el ocho,y monta ſeſenta y quatro,y ſeis que lleuas ſetẽ-
ta ; aſsienta vn cero debaxo del ocho , y el ſiete que lle- 7084
uas deſpues ,y porque el producto que ſale de la multi-
plicacion del cociente , ò del partidor, eſtà igual con la 8 | 0885
particion , por tanto diràs eſtar la cuenta bien hecha , y 7084
aſsi haràs las ſemejantes : y ſi no ſaliere igual, haràs de nueuo la cuenta,haſta que ſalga con la prueua. Si te pidieren partas qualquiera particion a diez compañeros,lo partiràs con ſolo quitar a la cantidad propueſta la vnidad,que lo reſtante cabrà a cada compañero.Exemplo·pidente partas ocho mil dozientos y cincuenta y quatro , a diez compañeros . hemos dicho , que quites la vnidad , que es quatro , quedan ochocientos y veinte y cinco , y a tantos les cabe a cada compañero , y ſobran quatro , como por la prueua mejor conoceràs. Otro exemplo: pidẽte partas eſtos miſmos a cien compañeros, y porque en el partidor ay tres letras,quita las dos de la particion, y aſsi quedaràn ochenta y dos,que es lo que le cabe a cada compañero de los ciento, y ſobran cincuenta y quatro: y deſte modo te auràs, aunque te pidan partas a mil compañeros , ò a mas , quitando tantas letras de la particion , como las que añadieron al partidor, porque ſi es diez el partidor, ſe quita en la particion la vnidad; y ſi ciento, la decena;y ſi millar,la centena. Lo dicho conoceràs ſer aſsi por la prueua , multiplicando como eſtà dicho. Nota , que en eſta cuenta ſe exercitan el reſtar , y el multiplicar : porque reſtar es quando dizes, de ſeſenta y quatro a ſetenta vàn ſeis , y multiplicar quando dizes, ocho vezes ocho: y mas ſe exercita el multiplicar haziendo la prueua.

10 | 825:4.

Nota.

CAPITVLO VII.

Trata de la quinta regla de Ariſmetica, que dizen Partir por entero.

EN El capitulo antecedente diximos,que eſta cuenta,y la paſſada,era toda vna, como en ella ſe conocerà : y aſsi es ſu fin el diuidir , o partir en partes iguales vna cantidad propueſta , y el buſcar quãtas vezes caben los cõpañeros en la particiõ: mas aunq̃ vna , guarda diferentes preceptos : porque eſta no tiene limite en ſu

Partir que es.

particion, ſino que ſe eſtiende a toda cantidad. En el aſsiento guarda eſta orden: aſsienta la particion que huuieres de partir, a la larga, como parece, en 2582. y junto a la vnidad echa
vna linea, que diuida de la particion lo que le cabe, o 2582 |—
cociente, a cada compañero, eſtendiendo la linea a la
larga, como parece, ſobre la qual aſſentaràs lo que cabe, como eſtà dicho, y los compañeros, o partidor, como ſi fueſſen a catorze, ſe
aſſentaràn debaxo de las primeras letras de la mano
Nota. izquierda, como demueſtran los catorze. Nota, que 2582 |—
ſi el numero primero de la particiõ fuere menor que 14
el primero del partidor, que en tal caſo mudaràs el
partidor vna letra adelante: y ſi fueren las dos mayores, ſiendo el partidor de tres letras, le has de mudar dos, como mejor conoceràs en ſu exercicio. Y para èl ſupongo te piden partas la cantidad pro-
Nota. pueſta a los catorze: parte diziendo, dos en vna cabe a vna. Nota, q̃ en la particion has de tener atencion, a que de las letras que eſtàn encima, ha de caber a las letras de la particion. Eſto entenderàs mejor con el exercicio. Diximos cabia a vna, aſsientale
ſobre la raya hecha, diziendo, vna vez vna, vna a 1
dos và vna: aſsientale encima del dos, y al vno cruza- 2582 | 1
le en ſeñal de que eſtà pagado, diziendo, a vno pa- 14
gado: multiplica el vno q̃ cupo por el quatro, porq̃
en eſta cuenta la primera ſe parte, y las demas ſe 11
multiplican por lo que cupo, y monta quatro, di- 2582 | 1
ziendo, a cinco và vna: aſsientale ſobre el cinco, y 14
haz vna raya en el quatro, diziendo, a quatro pagado, y hallaràs auer partido los veinte y cinco a ca- 11
torze, y les cupo a vno, y ſobran onze. Paſſa adelan- 2582 | 1
te, y el partidor aſsientale vna letra adelante, porque 144
ſiempre que ayas partido has de adelantar el parti- 1
dor vna letra, como parece, guardando en ſu aſsiento la miſma orden que al principio. Mira lo que eſtà encima del vno, que ſon onze, y di, onze en vno cabeles (podrias dezir) a onze, mas como ſe ha de atender a la poſtrera letra del partidor, por eſſo iràs buſcando la que mas le cõuiene: ſi dizes q̃ les ca-
be a diez, tãpoco; ſi a nueue, menos, y es razõ, por- 03
q̃ de nueue a onze vàn dos, pues multiplicãdo el nue 11
ue por el quatro, monta treinta y ſeis, no ay encima 2582 | 18
del quatro ſi veinte y ocho, por tanto no les cabe; a 144
ocho 1

ocho si, porque vna vez ocho, ocho, a onze van 0
tres, assientale sobre el vno, y di, a vno pagado, y 03
lleuas vno: quien le saca de vno, no queda nada, as- 116 | 18
sentaràs vn cero sobre el otro vno de la particion, y 2582
assienta el ocho que cupo sobre la linea, como pa- 144
rece: multiplica el quatro por el ocho, que monta 1
treinta y dos, y di, que a treinta y ocho (que es lo q̃
el quatro tiene encima) van seis, assienta el seis sobre 0
el ocho, y lleuas tres: quien le saca de tres no và na- 03
da, haz vn cero encima del tres, y di, que a quatro 116
pagado. Adelanta el partidor, como està dicho, 2582 | 18
otra letra, y mira lo que tiene encima, que es seis, di, 1444
que seis en vna, ni les cabe a seis, ni a cinco, por la se- 11
gunda letra del partidor, mas cabràles a quatro, vna
vez quatro, quatro, a seis van dos, assienta el quatro 0
en su lugar, y el dos sobre el seis, y di, que a vno pa- 032
gado: multiplica el quatro por el quatro, y seràn 1166 | 184
diez y seis, a veinte y dos van seis, assientale sobre el 2582
dos; lleuas dos; quien los saca de dos no queda na- 1444
da, assienta sobre el dos vn cero, y di, que a quatro 11
pagado: y auràs acabado, y diràs, que partiendo dos
mil quinientos y ochenta y dos, a catorze compa- 00
ñeros, les cabe a cada vno a ciento y ochenta y qua- 032
tro, y sobran seis, como parece. Otro exemplo: pi- 1166 | 184
dente partas treinta y quatro mil y sesenta y ocho, a 2582
trecientos y setenta y cinco compañeros, assentar- 1444
loshas como queda dicho, y parece: tira la linea dõ- 11
de has de assentar el cociente, esto assi, mira si las le-
tras de la particion son mayores que las del parti- 34068
dor, como queda dicho; y porque son menores, 375
adelãtaràs vna letra al partidor: hecho esto di, trein-
ta y quatro en tres, cabeles a nueue, porque tres ve- 07
zes nueue veinte y siete, a treinta y quatro van siete, 34068 | 9
assienta el nueue en su lugar, q̃ es el del cociẽte, o lo 375
q̃ cabe, y el siete q̃ sobra sobre el quatro; lleuas tres;
quiẽ las saca de tres no queda nada, assienta vn cero 0
sobre el tres, y di, q̃ a tres pagado, y cruza el tres del 077
partidor: multiplica el siete por el nueue, q̃ mõta se- 34068 | 9
senta y tres, a setẽta q̃ tiene encima vã siete, lleuas sie 375

te,quiẽ las ſaca de ſiete no và nada a ſiete pagado,ſobre el cero aſsiẽ ta el ſiete q̃ ſobra,y ſobre el ſiete q̃ cauſò los ſetẽta el cero,y cruza el ſiete de abaxo del partidor;multiplica mas el cinco por el nueue,que montan quarenta y cinco, a quarenta y ſeis: porque aunque ſon ſetenta y ſeis, no has de tomar mas de lo neceſſario, que lo que ſobra quedarà encima, como al principio ayas mirado que la particion ſea juſta,como en eſta lo es: aſsi que quarenta y cinco a quarenta y ſeis và vno, aſsientale ſobre el ſeis, lleuas quatro, quien las ſaca de ſiete vàn tres, ſentarlehas ſobre el ſiete a cinco pagado. Adelanta el partidor como eſtà dicho, y porque los numeros que tiene encima la particion, que ſon trecientos y diez y ocho, a trecientos y ſetenta y cinco no les cabe a nada, aſſentaràs vn cero deſpues del nueue, y auràs acabado, y diràs que les cabe a nouenta a cada vno, y ſobran trecientos y diez y ocho. Eſtos ſe pueden reduzir a menor quãtia, y tornarlos a partir, y ſino te auràs en ellos como dirèmos en los quebrados, y aſsi haràs las ſemejantes. Otro exemplo: ſupongo quieres partir trecientos y quarenta mil ochocientos y ſeſenta, a trecientos y ochenta, aſſentarloshas como queda dicho, y parece: mira lo que diximos arriba, que ſiendo menor las letras de la particion, que las del partidor, que las adelantes vna letra; y aſsi empieça tu particion diziendo, treinta y quatro en tres hallaràs que no les cabe a nueue por la ſiguiente letra del partidor, mas cabele a ocho; aſſentaràſſe en ſu lugar diziendo, tres vezes ocho veinte y quatro, a veinte y quatro no và nada; aſsienta vn cero ſobre el quatro, y lleuas dos; quien los ſaca de tres queda vna, aſſentarlahas ſobre el tres, y cruza el tres de abaxo, diziendo a tres pagado. Multiplica el ocho del partidor por el q̃ cupo, y montaràn ſeſenta y quatro. Nota como nos auemos aqui, que es vna de las dificultades del partir, y no la menor. Dezimos que ſon ſeſenta y quatro, encima tiene ciento, o tres letras. La falta que ay en las dos ſuple la tercera, que de ordinario es centena: y aſsi, pues ſon ſeſenta y quatro, di que a ſetenta, porque ſon dos ceros, que ſi tuuieran valor aprouecharaſte dèl, ſupliendo como eſtà di-

```
   03
  0771     |9
 34068     |—
   375

   03
  0771     |90
 34068     |—
  3755
    37

340860     |
   380     |—

    10
340860     |8
   380     |—

   106      8
340860     |—
   380
```

Nota.

dicho lo que le faltara la tercera letra, de ſeſenta y quatro a ſetenta van ſeis; aſsienta el ſeis ſobre el primer cero, lleuas ſiete, quien las ſaca de diez vã tres, aſsientale ſobre el otro cero, y lleuas vno, quien le ſaca de vno no queda nada, aſsienta ſobre el vno el cero, como parece: y porque la tercera letra del partidor es cero, y por ſi no multiplica, como queda dicho. En el cap.2. adelantaràs el partidor otra letra mas, parte treinta y ſeis a tres, cabeles a nueue, aſsientale ſobre la raya, y di, tres vezes nueue veinte y ſiete, a treinta y ſeis vàn nueue, aſsientale ſobre el ſeis, y lleuas tres, quien le ſaca de tres no queda nada, ponle encima vn cero, y di a tres pagado, multiplica el nueue por el ocho, que ſuma ſetenta y dos, a ſeſenta y ocho van ſeis, ponle ſobre el ocho, lleua ſiete, quien le ſaca de nueue quedan dos, aſsientale ſobre el nueue a ocho pagado. Adelantaràs el partidor vna letra mas, y parte veinte y ſeis a tres, cabeles a ſiete, porque tres vezes ſiete veinte y vna, a veinte y ſeis vàn cinco, a tres pagado, lleuas dos; quien las ſaca de dos no queda nada, aſsienta vn cero encima del dos: multiplica el ocho por el ſiete, y monta cincuenta y ſeis, a cincuenta y ſeis no và nada, aſsienta vn cero ſobre el ſeis, y otro ſobre el cinco, y di a ocho pagado: y aſsi auràs acabado, y diràs, que partir 340860. entre 380. compañeros, les cabe a cada vno a 897. y no ſobra nada: y aſsi haràs las ſemejãtes. La prueua real deſta cuenta es como la paſſada, multiplicando el cociente por el partidor, y ſaldrà la ſuma igual con la particion, como en las tres cuentas paſſadas hallaràs ſer aſsi, y no ſiendo, es ſeñal que la cuenta no eſtà verdadera, y aſsi de nueuo tornaras haſta ajuſtarla. En los exemplos paſſados ſe cifran las dificultades que deſta cuenta ſe pueden ofrecer. Si quiſieres mas abundantes principios deſtas cin-

```
  03
 106        | 8
340860      |___
 380
```

```
   0
  039
  106       | 89
340860      |___
  3800
   38
```

```
   0
  039
 1066       | 89
340860      |___
  3800
   38
```

```
  02
  039
 1066       | 89
340860      |___
  3800
   38
```

Prueua real.

```
   0
   02
  0395
  1066      | 897
 340860     |___
  38000
   388
    3
```

```
   0
  020
  0395
 10660      | 897
340860      |___
 38000
  388
   3
```

Moya. co reglas, lee a Moya en ſus obras, lib. 2. Mas eſto bien entendido, le baſta a qualquiera Maeſtro.

CAPITVLO VIII.
Trata de algunas coſas pertenecientes a cuentas de quebrados.

EN Las medidas de ordinario ſe ofrecen quebrados, y pueſto que los Maeſtros las hazen, bien es ſe ſepan, fuera de que de ſuyo ſu delicadeza combida a ſu inteligencia. Para la qual tratarèmos reſumidamente de lo neceſſario, y antes de paſſar adelã-te es bien ſepas ſu aſsiento, el qual es, ſobre vna raya aſſentaràs el quebrado, y el todo de que ſe formò el quebrado debaxo, porque *Euclides* como dize Euclides, propoſicion 4. del 7. todo numero menor es parte, o partes del numero mayor: mayor es el que eſtà abaxo, que denota el entero: mas parte es del entero el que eſtà arriba. Exem-plo: para aſſentar tres quartos aſſentaràs los tres arriba, y el quatro abaxo, como parece. Eſtos ſe nombran numerador, y denumera-dor, que quiere dezir, que el numerador ſolo nombra el numero, o cantidad que eſtà ſobre la raya, y el denumerador: y la accion del denominador es, el decla-rar el ſer de lo que nombrò el numerador. Queda dicho en la pro-poſicion de Euclides, que el quebrado es de la eſpecie del entero.

$\frac{3}{4}$ *Numerador.* / *Denumerador.*

Para ſentar vn medio, aſsienta vno encima de la raya, y dos debaxo: dos tercios ſe aſsientan aſsi; tres quintos aſsi, y deſte modo los reſtantes. En-tendido eſto ſe ſigue el ſaber abreuiar vn quebra-do a menor cantidad, y no porque ſe abreuie ſe diſminuye, que en el miſmo ſer y proporcion ſe queda, como ſe in-*Euclides.* fiere de la 12. propoſicion del 7. de Euclides, que dize: Si de dos nu-meros, ſegun ſus proporciones, ſe apartan dos numeros, ſerà pro-porcion igual lo que ſobra a lo que ſobra, como proporcion del to-do al todo. Exemplo de lo dicho, quatro ochauos de vna coſa abreuiados, vendràn a ſer medio, y tanto valdràn quatro ochauos de ducado, como el miſmo medio ducado, aſsi que queda aſſenta-do, que no ſe diſminuye, aunque ſe abreuie, importa el ſaber abreuiar vna cãtidad, a otra menor cãtidad: en el numero q̃ ſe abreuia ſe ha de ſaber ſi tiene mitad, ò tercia, ò quarta, &c. aſsi en el numerador, co-mo en el denominador, q̃ en qualquiera cãtidad q̃ quede eſtarà biẽ.

$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$

Exem-

Exemplo,abreuia ſeis dozabos,quiere dezir,parte, ò pãrtes de vna coſa para abreuiar, eſtos los aſſentaràs como eſtà dicho, y miraràs ſi ay ſexta parte en el ſeis y doze, y viſto que ſi, aſſentaràs vno ſobre el ſeis,diziendo, la ſexta parte de ſeis vno, la ſexta parte de doze dos, que es medio, y tanto vale ſeis dozabos de vna coſa, como medio de la miſma. Otro exemplo, abreuia diez y ſeis de ſeſenta y quatro auos,diziendo, la mitad de diez y ſeis ocho, aſsientale ſobre el ſeis: la mitad de ſeſenta y quatro,treinta y dos, aſsientalos debaxo de los ſeſenta y quatro:abreuia mas, la octaua parte de ocho es vna,aſsienta la ſobre el ocho: la octaua parte de treinta y dos, quatro, aſsientale debaxo del dos,y auràs acabado, y ſerà vn quarto: y tanto vale el quarto como diez y ſeis de ſeſenta y quatro auos. Quando el numero que huuieres de abreuiar fuere grãde, como lo es abreuiar ſeiſcientos ſetenta y ocho, de ochocientos ſeſenta y nueue auos, guardaràs la regla q̃ dà Euclides propoſic.2.del 7 donde dize: Propueſtos dos numeros igualmente compueſtos,el mayor numero comun halla contando a los demas;de adonde conſta,que todo numero que numera dos numeros, numerando numera el numero mayor que numera a los dos, ò a entrambos, que es lo miſmo que de los dos propueſtos, ſe vaya reſtando el vno del otro,haſta conocer ſu fin: y ſiendo en la vnidad, eſte tal numero no ſe puede abreuiar, mas ſiendo la vltima reſta la que mide a la otra, ſe puede abreuiar. Exemplo, en el numero propueſto vè reſtãdo vno de otro por la regla del reſtar,de que tratamos cap.4. y hallaràs que ceſſa ſu reſta en la vnidad, y aſsi eſte tal numero no ſe puede abreuiar. Otro exemplo, abreuia ſetenta y dos de ciento y treinta y dos auos, conoce ſi ſe puede abreuiar por la regla dada,y conoceràs como viene a medir el vno al otro, y aſsi diràs ſi ſe puede abreuiar. Conocido ſi ſe puede abreuiar,mira ſi tiene el vno y otro numero tercio ò mitad, ò quarta: y pues tiene mitad,abre-

Abreuiar.

Euclides.

6
—
12

1
6
—
12
2

8
16
—
64
32

1
8
16
—
64
32
4

678
—
869

678
—
869

72
—
132
060
—
072
60
—
12
—
48
12
—
36
12
—
24
12
—
12

36
72
—
132
66

uia diziendo, la mitad de siete, tres; la mitad de doze, seis, son treinta y seis, saca la mitad de abaxo, que es sesenta y seis; mira si se puede abreuiar mas, y hallaràs que si, porque tiene sexta: y assi diràs que la sexta parte de treinta y seis es seis, y la sexta parte de sesenta y seis es onze, y assi formaràs tu quebrado, diziendo, seis de onze auos, y tãto valẽ seis onzauos de vna cosa, como de la misma, setenta y dos de ciento y treinta y dos auos. Nota, que se conoce si vn numero se puede abreuiar vno tambien por partir, partiendo el vno al otro: y serà lo mismo, no haziendo caso de lo que cabe a la particion, y el numero que fuere abreuiado, quedando en la cantidad que quedare, no se podrà abreuiar mas, ni por vna ni otras reglas, como se infiere del 7. de Euclides, propos. 23. que dize, que todos los numeros contra si primos, son segun su proporcion minimos. Entendidas estas dificultades, se sigue el saber el valor del quebrado, y para este conocimiento es esta su declaracion: y es, que multipliques el entero de do saliò el quebrado por el numerador, y partele por el denominador, y lo que saliere serà su valor: porque como queda dicho, todo numero menor es parte, ò partes del mayor. Exemplo de lo dicho, quatro quintos de ducado que valor tendrà, ò quatro quintos de real, ò de vara, ò de tercia, sea lo que quisieres, importa sepas las partes en que se diuide qualquiera de las cosas dichas: porque el ducado se diuide en trecientos y setenta y cinco marauedis: el real en treinta y quatro: la vara se diuide en tres tercias, quatro quartas, seis sesmas, ocho ochauas: la tercia se diuide en quatro quartos, en doze pulgadas y diez y seis dedos: y assi si te piden el valor de quatro quintos de vara, haz como està dicho, mira las partes aliquotas de vara, que son quarenta y ocho, porque tres tercias a diez y seis dedos, son quarenta y ocho, que es el numero menor en q̃ està diuidida, multiplica por el numerador, y montarà ciento y nouenta y dos: parte por el denominador, y valdran los quatro quintos de vara, treinta y ocho dedos y dos quintos de dedos: y si lo hazes por quartos, que es cantidad mayor, pues tiene vna vara doze quartos, multiplicando como la regla dize, y partiendo, valdrà quatro quintos de vara, nueue quartos de la misma vara, y mas tres quintos de quarto, y deste modo haràs las semejantes. Resta sepas

Nota.

Euclides.

Partes aliquotas.

$$\frac{6}{36}\quad\frac{66}{11}$$

$$\frac{4}{5}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ 4 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ 042 \\ 5\,|192 \\ \hline 38\,\frac{2}{5} \end{array}$$

pas de dos quebrados qual es mayor, y supongo te piden qual es mas, tres quartos de vna cosa, ò cinco ochauos de la misma, assientalos como parece, multiplica el numerador del vno, por el denominador del otro, como la cruz señala, diziendo, quatro vezes cinco veinte, assientalos sobre el cinco: multiplica el otro, tres vezes ocho veinte y quatro: y porque el numero veinte y quatro que està sobre los tres quartos es mas que el numero veinte que està sobre los cinco ochauos, por tanto diràs ser mas tres quartos de vna cosa, que cinco ochauos de la misma: mas si salierẽ iguales, seràn de vn mismo valor, y assi conoceràs el valor de todo quebrado, y haràs las semejantes. Antes de sumar ha de preceder la reduccion a vna comun denominacion, la qual obraràs en esta forma. Primero es bien saber que es reduccion, reduccion es traer vno, ò mas quebrados à vna comun denominacion, como en el exercicio mejor conoceràs: para reducir tres quartos y cinco ochauos, haràs lo siguiente, assientalos como parece, multiplica vn denominador por otro, que son treinta y dos, sentarloshas entre los denominadores, y este numero es comun denominador: multiplica el vn denominador por el numerador, y assienta los productos encima, y diràs, que treinta y dos es el comun denominador de estos dos quebrados, y que tanto vale dezir veinte y quatro, treinta y dos auos, como tres quartos y cinco ochauos, como veinte, treinta y dos auos, como se infiere del 7. de Euclides, propos. 18. que dize: Si se parte vn numero en dos, tanto serà vno de los dos producidos, ò valdra tanto el vno para el otro, quanto de los dos multiplicados el vno para el otro, que es lo mismo que està dicho: porque la proporcion que ay entre las cantidades que fueron multiplicadas, aurà entre las que fuerẽ producidas: Exemplo, seis y quatro estan en proporcion, sesquialtera: multiplica dos por quatro, produzen el vno veinte y quatro, y el otro diez y seis: y la proporcion que ay de quatro a seis, ay de diez y seis a veinte y quatro, como queda prouado. La prueua de lo dicho se haze tornandolo a abreuiar, diziendo, la quarta parte de veinte, cin-

De dos quebrados, conocer el mayor.

Reduccion, que es.

Euclides.

$\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$

24 20

$\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$

$\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$

24 20

$\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$

32

cinco, y la quarta parte de treinta y dos, ocho, que salẽ cinco ochauos: y lo mismo haràs en los tres quartos: y deste modo haràs las semejantes. Puede ofrecerse esta misma, siendo enteros con quebrados, en tal caso assentarloshas como parece: suponiendo te piden, que a quatro enteros y tres ochauos y cinco sesmas, les dès vna comun denominacion. Esto haràs como se sigue, reduze los enteros a quebrados, multiplicando los enteros por el denominador, porque el denominador es entero; de tal modo, que si el numerador fuera igual con el denominador, no fuera quebrado, pues como digo, multiplicando el quatro por el ocho, suman treinta y dos, y añadiendo el quebrado, que es tres, ò lo que fuere, mõta lo dicho, treinta y cinco. Nota, que este producto son ochauos, y assi los assentaràs: y porque en el otro quebrado no ay entero, le baxaràs igualmente al asiento, como parece. Multiplica como en la passada, el denumerador por el denumerador, y montarà quarenta y ocho, assientale en su lugar, que este es el comun denominador: multiplica el denumerador del vno, por el numerador del otro, y montaràn quarenta, y dozientos y diez: y assi diràs, que tanto valen dozientos y diez, quarenta y ocho auos, como quatro enteros, y tres ochauos, y que tanto vale quarenta quarenta y ocho auos, como cinco sesmas, como queda prouado. La prueua se haze como queda dicho en el exemplo passado, abreuiando: porque la octaua parte de quarenta, es cinco, y la octaua parte de quarenta y ocho, seis, que es las cinco sesmas: y porque essotro quebrado fue reducido con enteros, para la prueua partiràs los dozientos y diez por el comun denominador, que es quarenta y ocho, saldrà el cociente quatro, y sobraràn diez y ocho de quarenta y ocho auos, que abreuiados montan los tres ochauos; y esta es su prueua. Quando te suceda, que a los dos quebrados acõpañen enteros, te auràs como con el vn quebrado con su entero, y en la prueua como te huuiste en la passada. Para hallar el comun denominador a muchos quebrados, guardaràs lo siguiente. Supõgo

$4\frac{3}{8}\quad\frac{5}{6}$

$4\frac{3}{8}\quad\frac{5}{6}$

$\frac{35}{8}\quad\frac{5}{6}$

35 5
8 6
48

210 40
35 5
8 6
48

Nota.

Comun denominador.

go que te piden dès el comun denominador a vn medio, y a tres quartos, cinco ſeſmas, dos tercios, cinco ochauos, y ſeis dozauos, y mas ſi mas pidieren: aſſentarlos has como parecen: mira ſi los denominadores ſe pueden diuidir vnos a otros juſtamente, y el que pudiere le borraràs con vna rayta, mas los que no ſe pueden diuidir los multiplicaràs vnos por otros, y el producto de todos es el comun denominador: y pueſto que eſtos ſe pueden diuidir, ſupõgo que no, multiplica el dos por el quatro, que es ocho, y el ocho por el ſeis, que es quarenta y ocho; eſtos por el tres, ſon ciento y quarenta y quatro, y deſte modo haſta el vltimo, y el producto (como eſtà dicho) es el comun denominador, donde ſe hallarà mitad, tercia, y quarta, &c. Mas pues conoces ſe pueden diuidir, vè diuidiendo y borrando, diziendo, por el medio que el dos diuide al quatro, y el quatro diuide al ocho, el tres al ſeis, y el ſeis al dozauo; y aſsi eſtàn todos diuididos, y porque en el dozauo no ay ochaua, multiplicaràs el dos por el dozauo, que es veinte y quatro, ſentarlehas como parece, y en eſte numero hallaràs mitad, quarta, tercia, y ſexta, y los demas numeros, y aſsi los iràs buſcando, diziendo: La mitad de veinte y quatro doze, ſentarlehas ſobre el medio. Nota, que el ir buſcando el numero, es mirar las vezes que cabe el denumerador en el numero comun, y por el numerador multiplicarle, y lo que fuere el producto ſentarlo encima, y aſsi mira las vezes que cabe el quatro en el veinte y quatro, q̃ es ſeis, multiplicados por el tres, es diez y ocho: las vezes que cabe el ſeis ſon quatro, multiplicados por el cinco ſon veinte: las vezes que cabe el tres ſon ocho, multiplicados por el dos ſon diez y ſeis: las vezes que cabe el ocho ſon tres, multiplicados por el cinco ſon quinze: el dozauo entre dos, multiplicados por el ſeis ſon doze, y deſte modo iràs procediẽdo en todos los que huuiere, y aſsi diràs ſer numero comun veinte y quatro, y que valen tãto doze veinte y quatro auos, como vn medio, y diez y ocho veinte y qua- *Nota.*

$$\frac{1}{2}\quad\frac{3}{4}\quad\frac{5}{6}\quad\frac{2}{3}\quad\frac{5}{8}\quad\frac{6}{12}$$

$$\frac{1}{2}\quad\frac{3}{4}\quad\frac{5}{6}\quad\frac{2}{3}\quad\frac{5}{8}\quad\frac{6}{12}$$

24

12 18 20 16 15 12

$$\frac{1}{2}\quad\frac{3}{4}\quad\frac{5}{6}\quad\frac{2}{3}\quad\frac{5}{8}\quad\frac{6}{12}$$

24

y quatro auos,como tres quartos; y lo miſmo diràs de las demas. La prueua ſe haze abreuiando, como queda dicho en eſte capitulo, y todas. Deues eſtar en ellos, ò alomenos diſpueſto a que con facilidad los obres quando te fueren pedidos: y aſsi el vſo importa, aun ſin neceſsidad, para ir mas ſeguro en las ocaſiones, porque la falta de ſu exercicio cauſa oluido.

CAPITVLO IX.

Trata del ſumar de quebrados.

Sumar de quebrados, que es.

SVMAR De quebrados, es juntar vno, ò mas quebrados ſemejantes, ò diferentes en denominacion, mas de vna miſma eſpecie. Para lo qual deues aduertir, que todas las vezes que los quebrados fueren de vna miſma denominaciõ, como vn ochauo, dos ochauos, tres ochauos, no tienes que hazer, ſino ſumar los numeradores, y ſi llegare con ſu entero, lo ſerà; mas ſi no, como en eſtos, diràs que montan ſeis ochauos, y deſte modo haràs las ſemejantes. Mas ſi ſumares quebrados de diferentes denominaciones, como tres quartos, cinco ſeſmas, primero las has de reduzir a vna comun denominacion, como hiziſte en el capitulo paſſado. Exemplo: Para ſumar los dichos, multiplica los denumeradores, y montan veinte y quatro, ſentarloshas en ſu lugar: multiplica el denumerador del vno por el numerador del otro, y montan, quatro vezes cinco veinte, tres vezes ſeis diez ocho; aſsientalos en ſu lugar como parece, y tendràs diez y ocho veinte y quatro auos, veinte veinte y quatro auos, que juntos, hazen treinta y ocho veinte y quatro auos: eſtos partiràs a veinte y quatro, y hallaràs les cabe a vno, y mas catorze veinte y quatro auos, que abreuiados montan ſiete dozauos, y tãtos diràs que montan, ſumando tres quartos y cinco ſeſmas, que es vn entero y ſiete dozauos, como queda dicho. Quando ſe te ofreciere ſumar entero con quebrado, di el valor del entero con el quebrado, y eſſa

$\frac{1}{8}$ $\frac{2}{8}$ $\frac{3}{8}$ — 1, 2, $\frac{3}{6}$, $\frac{}{8}$

$\frac{3}{4}$ $\frac{5}{6}$ — 24

18 20 — $\frac{3}{4}$ ✕ $\frac{5}{6}$ — 24

14 7 — $\frac{38}{24}$ | 1 $\frac{14}{24}$ — $\frac{7}{12}$

es

es ſu ſuma. Quando ſe te ofreciere ſumar quebrados con enteros, los has de reduzir a quebrados. Los enteros, como queda dicho en el capit. paſſado, y deſpues hazer ſu ſuma, como hiziſte en el exemplo antecedente: aunque mas facil es apartar los enteros, y ſumar ſus quebrados ſolos, como queda dicho. Si ſe te ofreciere ſumar tres ò quatro, ò mas quebrados de diferentes denominaciones, buſca el numero comun, y reduzelos, y la reduccion ſumala, y junta la parte al numero comun, como en la paſſada; y el cociente ſeràn enteros, y de lo que ſobrare haràs tu quebrado, abreuiandole como eſtà dicho: y aſsi haràs las ſemejantes, pues en lo paſſado eſtà todo lo que pertenece al ſumar de quebrados. La prueua ſe haze por reſtar.

CAPITVLO X.

Trata del reſtar de quebrados.

Reſtar de quebrados que es.

ASſentado eſtà, que aſsi enteros como quebrados han de ſer de vna miſma eſpecie, y aſsi el reſtar obſerua lo que las demas reglas. En eſta parte no es otra coſa el reſtar, ſino ſacar vn quebrado menor de otro mayor: mas ſi te pidieren reſtes tres quintos de ducado de dos quintos de real, en tal caſo ſerà neceſſario reduzir a marauedis los quintos, aſsi vnos como otros, y reduzidos ſacaràs ſu reſta. Si te pidieren reſtes tres quintos de ducado de dos quintos de ducado, reſta los denumeradores vno de otro, y el reſiduo, ò lo que ſobra, eſſo alcança. Quando fuere el quebrado de diferente denominacion, reduzirlohas a vna comun denominacion. Exemplo: reſta cinco ochauos de tres quartos, aſsientalos como parece, y multiplica el denumerador vno por otro, y monta treinta y dos: multiplica el numerador por el denominador; que es quatro vezes cinco veinte, y tres vezes ocho veinte y quatro, que es lo miſmo, veinte y quatro treinta y dos auos, q̃ es veinte treinta y dos auos. Nota, que ſi ſalieran iguales eſtos productos, no tenias que reſtar: y pues va de diferencia quatro de veinte y quatro a veinte, eſſos diràs que alcançã los tres quartos a los tres ochauos, que ſon quatro treinta y dos auos, que abreuiados valen tanto como vn ochauo. Si te pidieren que reſtes de dos enteros, ò mas, y cinco ochauos, vn entero, ò mas, y tres

Nota.

5 \ 3
— \ —
8 — 4
32

20 24
5 ╳ 3
— —
8 4
32

1
4
—
32
8

y tres quartos, reduzirloshas a quebrados los enteros q̃ huuiere de reſta, como de dos a vno và vno: eſte reduze a quebrados, y haz como en el exemplo paſſado. Mas quando ſe te ofrecieren reſtar tres quartos de ſiete mitades, o medios, aſſentarloshas como parece, y multiplica los denumeradores vno por otro, que ſumã ocho: multiplica el denumerador del vno, por el numerador del otro, y montaràn veinte y ocho ochauos, y ſeis ochauos, reſta los ſeis de los veinte y ocho, y quedan veinte y dos, partelos a ocho, que es el comun denominador, y ſaldrà al cociente dos enteros, y ſobrã ſeis ochauos, que abreuiados ſon tres quartos; y aſsi auràs acabado, diziẽdo, que quiẽ recibiò ſiete medios reales, o otra coſa que ſean mitades, y gaſtò tres quartos de real, o de la miſma coſa, deue dos reales, y tres quartos de real, y aſsi haràs las ſemejantes. La prueua ſe haze por ſumar en el reſtar, y por ella conoceràs lo que ha ſobrado ſi eſtà bien, o no; fuera de que como eſtas cuentas es ſu cantidad pequeña, no importa el gaſtar tiempo en eſſo: y como eſtà dicho, por ſumar ſe haze la prueua deſta, y de ſus ſemejantes.

$2\frac{5}{8}$ $1\frac{3}{4}$

$\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{2}$
8

6 28
$\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{2}$
8

28
6
8 | 22
02

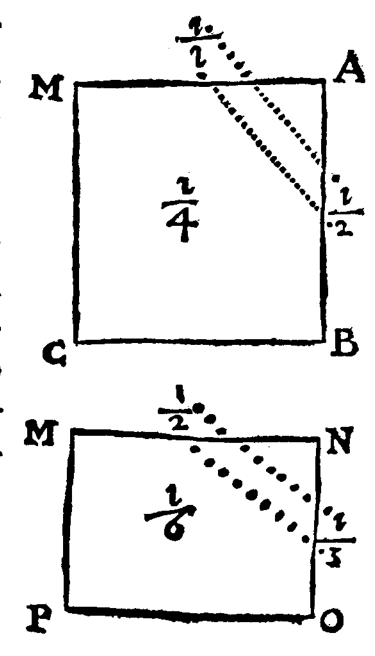
$\frac{3}{6}$
8
4

CAPITVLO XI.

Trata de multiplicar de quebrados.

Multiplicar de quebrados que es.

DEues aduertir, que el multiplicar de quebrados es al contrario el producto, que el multiplicar enteros, porque en los enteros ſe acrecienta, y en los quebrados ſe diſminuye, y antes que paſſe adelante declararè eſta duda por lineas. Sea la M.A.B.C. la qual ſu lado no es mas que medio pie, y multiplicada no tiene mas que vn quarto; lo qual conoceràs ſer aſsi formãdole ſu entero: y aſsi quede aſſentado, que diſminuye el multiplicar en los quebrados. Mas en la ſiguiente figura, M.O.P.N. q̃ por vn lado tiene vn tercio, y por otro vn



vn medio, y multiplicado vno por otro no es mas que vna sesma, como los puntos lo señalan en vna y otra figura; y assi esta duda quede declarada con lo dicho. Para sentar los quebrados quando los huuieres de multiplicar, sentarloshas como parece, suponiẽdo quieres multiplicar tres quartos con vn medio, con las mismas rayas que demuestra, y multiplica vn numerador por otro diziendo, vna vez tres, tres, sentarlehas encima sobre la raya: multiplica vn denominador por otro, y monta ocho, sentarlehas debaxo de la raya, y montarà el producto de tres quartos con vn medio, tres ochauos. Si se te ofreciere multiplicar entero con quebrado, y quebrado, reduziràs el enterò a su quebrado, como diximos, cap. 8. y parte el numerador al denumerador. Exemplo: multiplica dos enteros y medio, por tres quartos, sentarloshas como està dicho: reduze los enteros a quebrados, y seràn cinco mitades, baxarloshas abaxo, y los tres quartos, y multiplicaràs como en la passada, el denumerador por el denumerador, y el numerador por el numerador, y montaràn quinze ochauos, que partidos los quinze a los ocho, monta vn entero, y mas siete ochauos, los quales no se pueden abreuiar, y assi haràs las semejantes. Quando huuieres de multiplicar enteros y quebrados, por enteros y quebrados, reduzirloshas como està dicho. Exemplo: multiplica quatro enteros y tres quartos, por dos enteros y medio, reduze los enteros a sus quebrados, y montaràn los quatro enteros y tres quartos, diez y nueue quartos: reduze los dos y medio, y seràn cinco mitades: multiplica como està dicho los numeradores vno por otro, y montan nouenta y cinco ochauos, parte los nouenta y cinco, como en la passada, a los ocho, y les cabe a onze, y siete ochauos, y diràs, que multiplicando quatro y tres quartos, por dos y medio, montan onze y siete ochauos, como por la prueua conoceràs. Y dado caso que la quieras hazer, nota, que en el partir la haràs como diximos cap. 6. y en el reduzir abreuiando, y en el multiplicar, por la prueua del cap. 5. y hallaràs estar buena: mas es escusado el gastar tiempo en estas

$\frac{3}{4} — \frac{1}{2}$

3 / $\frac{3}{4} — \frac{1}{2}$ / 8

$2\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$

15 / $\frac{5}{2} — \frac{3}{4}$ / 8

$8 \mid 15$ — $1\frac{7}{8}$

$4\frac{3}{4}$ $2\frac{1}{2}$

95 / $\frac{19}{4} — \frac{5}{2}$ / 8

0 / 17 / $8 \mid 95$ — $11\frac{7}{8}$ Nota

tas

tas prueuas, sino recorrerlas despues de hechas, pues de suyo son ta menudas estas cuentas de quebrados: mas en las cinco generales cõuiene en todas ocasiones el hazer las prueuas.

CAPITVLO XII.

Trata del partir de quebrados.

Partir de quebrados que es.

EL Partir de quebrados es tambien importante para nuestro intento, como adelante se conocerà: y ofreciendose partir quebrados a quebrados, guardaràs lo que en los exemplos siguientes. Para lo qual supongo, que te piden partas a vn tercio vn medio, como parece, sentandolos vno sobre otro, y multiplicando el denumerador del vno por el numerador del otro, y lo que saliere partirlo, como mejor conoceràs en el exemplo presente: multiplica pues, el vn numerador, que es vno, por el denominador, que es tres, y es el que has de partir: multiplica mas el numerador del otro, que es vno, por el denominador, que es dos, y monta dos, que es a quien le has de partir, sentarlehas en su lugar, como la regla de medio partir enseña: parte tres en dos, y les cabe a vno y medio, porque vna vez dos, dos, a tres và vno, que es medio, y assi auràs acabado, y diràs, que partir vn tercio a vn medio, le cabe a vno y medio. A esta particion llaman integral. Podrà dudar alguno, que como se aumenta en el cociente el numero, pues en su particion no es mas que vn tercio, y cupo a vno y medio? A lo qual se responde, que el partir no es sino mirar quantas vezes mide la particion al partidor, y el cociente serà de la especie de la particion. Puede ofrecerse el partir vna cantidad mayor, a otra menor, como la passada, partiendo vn medio a vn tercio, como si fuessen tres compañeros, entre los quales huuiesse que partir vn medio: haz como en el exemplo passado, y cabrà a dos tercios, y assi haràs las semejantes. Si fuere lo que huuieres de partir de igual denominacion, como lo es cinco sesmas, y tres sesmas: en tal caso, auiendo de partir las cinco sesmas a las tres, sin multiplicar lo puedes partir, partiendo cinco a tres, y les cabrà a vno, y dos tercios, y assi haràs esta, y las demas que se ofrecieren. Quãdo

Particion integral.

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$

3 | 2

1 $\frac{1}{2}$

$\frac{5}{6}$ $\frac{3}{6}$

3 | $\frac{2}{5}$

1 $\frac{2}{3}$

do huuieres de partir enteros, a enteros y quebrados; exemplo: parte seis enteros a dos enteros y medio, assientalos como parece, y reduze los dos enteros y medio a mitades, y seràn cinco; reduze los seis enteros a mitades, y seràn doze mitades: y porque son de vna igual denominacion, parte como està dicho, los doze a los cinco, y saldrà el cociente dos y dos quintos, y tanto les cabe partiendo seis a dos y medio. Mas si huuieres de partir a los seis, los dos y medio, reduzirlohas a mitades como en la passada, y les cabrà a cinco dozauos. Nota, que los medios aqui suponen por enteros, causado en la reduccion. Quando se te ofreciere partir enteros y quebrados, a enteros y quebrados, guardaràs la orden que en la passada. La prueua se haze por multiplicar, y conoceràs lo dicho por ella.

$6 \quad 2\frac{1}{2}$

$\frac{12}{2} \quad \frac{5}{2}$

$5 \,|\, \frac{2}{12}$

$2\frac{2}{5}$ *Nota.*

$\frac{5}{12}$

CAPITVLO XIII.

Trata de la regla de Tres.

ESta regla propiamente es para sacar proporciones por via de Arismetica, es su operacion hallar vn quarto numero, y por èl hallar el tercero, como luego dirèmos: y hallado el quarto numero, y multiplicado por el primero, valdrà tanto el producto, como el producto que causare la multiplicacion del segundo por el tercero, como se infiere de Euclides, lib. 7. proposic. 20. donde dize: Si fueren quatro numeros proporcionales del conocimiento del primero al vltimo, saldrà vn igual, a aquel que es el que sale del segundo al tercero: mas si saliere del primero al vltimo, serà igual a aquel que del segundo al tercero, y aquellos quatro numeros seràn proporcionales: que es lo mismo que dos, quatro, ocho, diez y seis, que sean en proporcion dupla vnos a otros, y tanto es el producto del primero con el quarto, como con el del segundo con el tercero: porque multiplicar diez y seis por dos, es treinta y dos, y multiplicar el segundo, que es quatro, por el tercero, que es ocho, salen los mismos treinta y dos. La regla de tres sirue para hallar el quarto. Exemplo: Si con dos ganè quatro, con ocho quanto ganarè? Multiplica el segundo por el tercero, y monta treinta y dos: parte por el

Regla de tres que es.

Euclides.

2 4 8

el primero los treinta y dos, y saldrà al cociente diez y seis, que es el quarto numero, y si dos te dieron quatro, ocho te dieron diez y seis, como queda declarado. Y lo mismo hallaràs en el exemplo que se sigue: Si dos me dan tres, seis que me daràn? Multiplica el segundo por el tercero, y parte por el primero, y el cociente que sale, que es nueue, es la quarta proporcion, ò numero, que sea en la misma proporcion que en la passada. Ay en estos numeros vnos que son continuos, y otros que son descontinuos, como en los exemplos passados, que el primero es continuo, como 2.4.8.16. y el segundo descontinuo, como 2.3.6.9. y guardan vnas mismas proporciones, respeto de sus proporciones. Quede assentado, que en la regla de tres has de multiplicar el segundo por el tercero, y partir por el primero el producto de la multiplicacion, y el cociente de la particion es la cantidad que ganas, ò el quarto numero que te piden, ò la proporcion quarta que buscas. Mas si te pidieren dès el numero tercero, como en el exemplo precedente: Cō diez ganè veinte, sesenta y quatro cō que los ganarè? En tal caso multiplica el primero por el tercero, y el producto parte por el segundo, y el cociente serà la tercera proporcion, ò tercer numero que te piden, que guarda lo que las passadas. Y para mas inteligencia, multiplica diez por sesenta y quatro, y montan seiscientos y quarenta: parte a veinte, y cabe a treinta y dos; y assi haràs las semejantes. Otro exēplo: supongo sabes el primero numero, y el tercero, y el quarto, y el segundo no: en tal caso multiplica el primero por el quarto, y parte por el tercero, y el cociente es el segundo numero que no sabias. Y si te faltare noticia en el primero, teniēdola del segundo, tercero, y quarto: en tal caso multiplica el segūdo por el tercero, y parte por el quarto, y el cociēte es el primero numero no conocido: y por lo dicho conoceràs el cōcierto q̄ guarda entre si esta regla, aunq̄ tambien le guardā las demas. Si en esta cuēta se te ofrecierē quebrados, como si cō quatro y tres quartos ganè cinco y tres ochauos; con seis y medio q̄ ganarè? Nota, que todas estas peticiones, y las demas, hā de ser de vna especie, y el primero es siempre de la especie del tercero, y el segūdo de la del quarto: porque si te piden: Con quatro ducados ganè veinte reales; con seis reales que ganarè? En tal caso, como està dicho, no vendrà bien: porque

Numeros continuos, ò descōtinuos.

8
4
2 | 32
16

2 3 6
3
2 | 18
9

10 20 64
64
10
640
00
640 | 32
200
2

porque ducados y reales no ſon de vna eſpecie, ſino ſe reduzen los ducados a reales. Para ſacar la cuenta dicha con los quebrados, reduziràs eſta, y las ſemejantes, a la menor cantidad de ſu entero, como ſi es ducados a reales, y ſi reales a marauediſes, ò a la eſpecie de q̃ ſea; y reduzidos, multiplica el ſegundo por el tercero, y parte por el primero, y el cociente es lo que ganas. Quando vinieren mas que tres numeros, como ocho reales en veinte dias ganã catorze reales; diez y ocho reales en doze dias que ganaràn? En tal caſo reduziràs a tres numeros eſta, ò las ſemejantes en eſta forma. Multiplica el dinero por los dias, y el producto es el numero con quien ſe ha de ordenar la regla de tres, como mejor conoceràs en el exemplo propueſto: multiplica los ocho reales por los veinte dias, y montan ciento y ſeſenta, y eſte es el primer numero de los tres, y el ſegundo los catorze reales que ganaron los veinte dias; el tercero ſerà el producto q̃ ſaliere de los diez y ocho reales, por los doze dias, que monta dozientos y diez y ſeis, y aſsi ordenaràs la regla de tres. Si ciento y ſeſenta me dàn catorze; doziẽtos y diez y ſeis que me daràn? Multiplica el ſegundo por el tercero, como eſtà dicho, y monta tres mil y veinte y quatro: parte por el primero, y ſaldrà al cociente diez y ocho, y ciento y quarenta y quatro de ciento y ſeſenta auos, que abreuiados montan nueue diez auos; y aſsi haràs las ſemejantes. Nota, que eſte exemplo vltimo llaman regla mixta, ò con tiempo, a diferencia de la regla ſin tiempo, ò ſimple. La prueua ſe haze multiplicando el primero por el quarto, y el ſegundo por el tercero; y ſi los productos ſalieren iguales, es indicio que la cuenta eſtà bien hecha: mas no ſiendo aſsi, ſerà neceſſario tornarla a hazer de nueuo, ſi en el partidor ſobrare como en la paſſada para hazer la prueua, lo juntaràs con el producto del primero, y quarto; y aſsi ſaldrà igual, y haràs las ſemejantes.

8. en 20. dias ganan 14
18. en 12. dias

20
8
———
160

18
12
———
36
18
———
216

160 14 216
14
———
864
216
———
3024

Nota. Regla de tres con tiẽpo, o mixta

Prueua de la regla de tres.

01
16
244
3024 | 18 144
1600 ——— ———
16 160

CAPITVLO XIIII.

Trata de la regla de Compañias.

NO Es menos importante para el vſo del Architectura, la regla de compañias, pues las fabricas ſe ſuelen hazer acompañadas, y aſsi es bien ſe ſepa ſu exercicio para las tales ocaſiones, pues della depende la juſtificacion en el dar a cada vno lo que le toca, aſsi en perdida, como en ganancia. Eſta puede ofrecerſe en vna de dos; o ſimple, o mixta, o con tiempo, que vno y otro es todo vno, pues mixta ſupone vna coſa mezclada, como en ſu exercicio mejor conoceràs. En quanto toca a la ſimple, es aquella en la qual ſon ayuntados dos, o tres compañeros, y el vno puſo treinta y quatro reales, otro puſo veinte y ſeis reales, y otro puſo quarẽta y ocho reales, y no importa crezca el numero de los compañeros, y dinero, y cõ lo que puſieron ganaron trecientos y ſeſenta y ocho reales: pido, que es lo que le toca a cada vno? Para hazer eſta, y las ſemejantes, ſumaràs las partidas, y las tres dichas montan ciento y ocho reales. Ordena la regla de tres, diziendo: Si ciento y ocho me dàn trecientos y ſeſenta y ocho; treinta y quatro que puſo el vn compañero, que me daràn? Multiplica el ſegundo por el tercero, y parte por el primero, y el cociente es lo que le cabe; y multiplicando trecientos y ſeſenta y ocho, por treinta y quatro, montan doze mil quinientos y doze, partelos por el primero, como eſtà dicho, y ſaldrà al cociente ciento y quinze reales, y mas nouenta y dos de ciento y ocho auos, y tanto ganò el que puſo treinta y quatro. Para ſaber lo que ganò el que puſo veinte y ſeis reales, haràs lo miſmo, diziendo: Si ciẽto y ocho me dàn trecientos y ſeſenta y ocho; veinte y ſeis que me daràn? Multiplica el ſegundo por el tercero, y montaràn nueue mil quiniẽtos y ſeſenta y ocho, que partidos al primero, q̃ es ciento y ocho, les cabe a ochenta y ocho, y ſe-

34 26 48

48
26
34
———
108

108 368 34

368
34
———
1472
1104
———
12512

0
1
069
01732
12512 | 115
10888
100
1

ſeſenta y quatro de ciento y ocho auos, y tanto diràs ganò el que puſo veinte y ſeis reales. Para ſaber lo que ganò el que puſo quarenta y ocho, multiplicaràs los quarenta y ocho, por los trecientos y ſeſenta y ocho, y montaràn diez y ſiete mil ſeiſcientos y ſeſenta y quatro, que partidos a ciento y ocho, les cabe a ciento y ſeſenta y dos, y mas ocho de ciento y ocho auos, y tanto diràs que cupo a quien puſo quarenta y ocho, y aſsi auràs acabado, y haràs las ſemejantes. Si quiſieres ſaber el valor de los quebrados, lo conoceràs por el exemplo que puſimos en el cap. 8. Nota, que ſi entre los cōpañeros, el vno pone reales, otro ducados, otro eſcudos, ò otras qualeſquier diferencias, en tal caſo reduziràs a vna comun coſa, ò eſpecie, como ſi es moneda a reales, y ſi varas a tercias, ò lo que mas facil te fuere. La mixta, ò con tiempo, es quando ſe pone dinero, y tiempo, ò perſonas, como vno puſo ocho reales por quatro meſes, otro ſeis reales por tres meſes, otro puſo doze reales por nueue meſes, y ganaron dozientos y cincuēta reales, en tal caſo multiplica el tiempo por el dinero, y el que puſo ocho reales por quatro meſes, montarà treinta y dos; y el que puſo ſeis reales por tres meſes, montarà diez y ocho; y el que puſo doze reales por nueue meſes, monta ciento y ocho. La ganancia es dozientos y cincuenta reales: ſuma las tres partidas, y montan ciento y cincuenta y ocho. *Nota.*

8.	*por* 4.	*meſes*	32
6.	*por* 3.	*meſes*	18
12.	*por* 9.	*meſes*	108

Ordena la regla ſimple como en la paſſada, diziendo: Si ciento y cincuenta y ocho me dàn dozientos y cincuenta; treinta y dos que me daràn? Multiplica como la regla manda el ſegundo por el tercero, y parte por el primero, y el cociente es lo que le cabe, como queda dicho; y aſsi haràs las ſemejantes, ſiguiendo la orden que dimos en la paſſada en todo. Quando en eſta regla ſe ofrecieren quebrados, reduziràs los enteros a quebrados, por la regla de reduzir del cap. 8. aduirtiendo, que ò todos han de ſer medios, ò tercios, ò quartos, &c. y reduzidos ſumarlos, y ordenar la regla de tres, como queda dicho. La prueua haràs como la que hiziſte en la regla de tres, pues ſu operacion de la de compañias, es por la regla de tres: o ſino ſuma lo que a cada vno cupo, y ſi ſumare tanto como la ganancia, eſtarà bien, y ſi no no.

32
18
108
158

158 250 32

Prueua de la regla de compañias

CAPITVLO XV.

Trata de la regla que llaman, Rayz quadrada.

Rayz quadrada q̃ es. LA Rayz quadrada es importantissima para la Geometria, como adelante se conocerà. Es su fin sacar vn medio proporcional en vn numero propuesto: llamase rayz quadrada, porque multiplicando el numero hallado por si mismo, es el todo el producto, como lo es en diez y seis, que su rayz es quatro, y multiplicado el quatro por si mismo, es diez y seis, como se infiere del *Euclides.* primero de Euclides, propos. 46. donde dize, que en todo triangulo rectoangulo, el quadrado opuesto al rectoangulo, en si mismo guiado se describa, y es igual a los dos quadrados, que de los otros dos lados se describen. Lo qual serà mas manifiesto adelante, que aqui solo nos seruirà su autoridad. Para fundamento de nuestra regla deues notar, que en el numero propuesto has de buscar la rayz, que mas se aproximare. La rayz se diuide en dos partes, discreta, y *Rayz discreta que es.* irracional. La discreta es, quando sucede sacar la rayz justa, como en veinte y cinco, que su rayz es cinco: la rayz de la vnidad es vna, y la de dos, la de quatro es dos, y de diez y seis quatro, y assi van sucediẽdo hasta el vltimo numero. La irracional es, quando el numero de *Rayz irracional q̃ es.* quien se saca rayz no es justo en su quadrado, sino que sobra, como en veinte, que su rayz es quatro, y mas quatro veinte auos que sobran, por la qual se llama irracional. Esto entendido: supongo quieres sacar rayz de quatrocientos sesenta y quatro mil quinientos y setenta y ocho; sentarsehan con el orden que en el partir por entero, con vna raya que diuida el numero de la rayz que sale, como parece: esto assi, vè echando puntos a vn numero si, y a otro no, y notaràs, que tantos quantos fueren los puntos, seràn las letras que saldràn en la rayz: entendido esto, saca rayz de los quarenta y seis, buscando el numero que mas se aproximare, diziendo, siete vezes siete quarenta y nueue; y porque sobra, ha de ser menor la rayz, que serà seis, multiplicandole por si mismo, y montarà treinta y seis, a quarenta y seis van diez, assienta la rayz en su lugar, que es seis, y los diez que sobran encima de los quarenta y seis, y el seis que saliò por rayz assienta otra vez debaxo del primer punto, como parece.

464578	

10	
464578	6

Para

Para ſacar la rayz de lo que te ſobrò, dobla el ſeis, que ſeràn doze, aſsienta el dos debaxo del quatro, y el vno debaxo del ſeis. Parte los ciento y quatro que eſtan encima, a los doze, aduirtiendo, que el cociente ſe ha de multiplicar por ſi miſmo, como en el partir por entero, partiendo los diez a vno no les cabe a nueue; y ſi a ocho, aſſientale debaxo del ſegundo punto, y en el lugar que ſe aſsienta la rayz, y di, diez en vno cabe a ocho, a diez van dos; aſsientale ſobre el cero, y di, a vno no va nada, echando vn cero ſobre el vno: multiplica el dos por el ocho, y montan diez y ſeis, a veinte y quatro van ocho, aſsienta el ocho ſobre el quatro, y di, a dos no va nada, echando vn cero encima del dos: multiplica el ocho por el ocho, y monta ſeſenta y quatro, a ſeſenta y cinco va vna, aſsientala ſobre el cinco, y lleuas ſeis, a ocho van dos, aſsientalos ſobre el ocho. Para ſacar la tercera rayz, dobla la rayz q̃ has ſacado, como hiziſte con la primera, diziendo, ocho y ocho diez y ſeis, aſsienta el ſeis debaxo del ſiete, y lleuas vna, ſeis y ſeis doze, y vno treze, aſsienta el tres debaxo del ocho, y el vno debaxo del dos, como parece, que montan ciento y treinta y ſeis, y lo que has de partir es doziẽtos y diez y ſiete, que eſtàn encima: haz como al principio, diziendo, dos en vna cabe a vna, aſsiẽta el vno en el lugar de la rayz, y debaxo del primer punto; y vè multiplicando diziendo, vna vez vna, vna, a dos va vna, aſsientala ſobre el dos, y paſſa al tres diziendo, vna vez tres, tres, a onze van ocho, aſsientale ſobre el vno que eſtà ſobre el tres, lleuas vno, quien le ſaca de vno no queda nada, aſsienta vn cero ſobre el vno, como parece: multiplica el ſeis por el vno, y es ſeis, quien le reſta de ſiete và vno, aſsientale ſobre el ſiete:

10
464578 | 6
62
1

02
10
464578 | 68
628
1

02
108
464578 | 68
628
1

0
22
1081 | 68
464578
628
1

0
022
1081 | 68
464578
6286
113

0
01
0228
108117 | 681
464578
62861
113

0
01
0228
1081 | 681
464578
62861
113

 mul-

multiplica el vno por el otro de la rayz, y monta vno, quien le ſaca de ocho que tiene encima, quedan ſiete, ſentarlehas encima, y auràs acabado, y diràs, que la rayz del numero propueſto, es ſeiſcientos y ochenta y vno, y mas ochocientos y diez y ſiete, de mil y trecientos y ſeſenta y tres auos: los quales ſe hallan doblãdo la rayz, y a la vnidad añadir vno, aunque otros dizen que no, mas en eſto va poco: y aſsi doblando ſeiſcientos y ochenta y vno, montan los dichos mil trecientos y ſeſenta y tres, los quales no ſe pueden abreuiar, como parece, y como queda dicho atràs en las ſemejantes. Otro exemplo: ſupongo te piden ſaques rayz de cincuẽta y quatro mil ſeiſcientos ſetenta y cinco, ſentàrloshas como parece, haziendo los puntos como eſtà dicho: ſaca la rayz de cinco, que es dos, porque dos vezes dos, quatro, a cinco vno, aſsientale ſobre el cinco, y el dos debaxo del punto, y en el aſsiento de la rayz dobla el dos que ſacaſte de rayz, y ſeràn quatro, aſsientale debaxo de la ſegunda letra, que tambiẽ es quatro, y parte catorze que tiene encima a quatro, y cabrà a tres, aſsienta el tres en el aſsiento de la rayz, y debaxo del ſegundo punto, diziendo, tres vezes quatro doze, a catorze dos, aſsientale ſobre el quatro, y lleuas vno, a vno no va nada, lo qual denota el cero que eſtà encima del vno: multiplica el tres por ſi miſmo, y ſeràn nueue, eſto es multiplicar el tres que eſtà debaxo del punto, por el tres que eſtà ſobre la raya, que es nueue, a diez y ſeis van ſiete, aſsientale ſobre el ſeis, y lleuas vno, quien le ſaca de dos queda vno, aſsientale ſobre el dos: torna a doblar la rayz, que ſeràn quarenta y ſeis, aſſentando el ſeis entre los dos puntos, y el quatro debaxo del tres, y mira que eſtà encima, q̃ ſon ciento y ſetenta y ſiete, partelos a los quarenta y ſeis, teniendo atencion con la multiplicacion de todas tres, diziendo, diez y ſiete en quatro no les cabe a quatro por las que ſe ſiguen, mas cabràle a tres, aſsientale debaxo del punto, y ſobre la raya: mul-

```
0
01
0228
108117   |      817
464578   |681   ----
 . . .   |---   1363
 62861
  113
```

```
54675   |1
. . .   |---
```

```
1
54675   |2
. . .   |---
24
```

```
01
127
54675   |23
. . .   |---
243
```

```
01
127
54675   |23
. . .   |---
2436
  4
```

```
0
015
127
54675   |233
        ----
24363
  4
```

multiplica el quatro por el tres,que es doze,a diez y ſiete van cinco,aſsientale ſobre el ſiete,lleuas vno,a vno no và nada,aſsiēta ſobre el vno vn cero: multiplica el ſeis por el tres, ſerà diez y ocho, a veinte y ſiete van nueue,aſsientale ſobre el ſiete,lleuas dos, quien las ſaca de cinco quedan tres:

```
  03
 0158
12796  |        386
54675  |233     ---
24363  ---      467
  4
```

multiplica el tres por el tres, que es nueue, a quinze van ſeis, aſsientale ſobre el cinco, lleuas vno, quien le ſaca de nueue quedan ocho, aſsientale ſobre el nueue: y aſsi auràs acabado, y diràs, que la rayz del numero propueſto, es dozientos y treinta y tres, y ſobran trecientos y ochenta y ſeis, de quatrocientos ſeſenta y ſiete auos;y aſsi haràs las ſemejantes. De otra manera ſe hazen tambien eſtas cuentas, mas la dicha baſta, pues lo que ſe obra por vna parte, ſe obra por la otra, y la obrada tengo por mas facil. Si quiſieres ſacar rayz de quebrados,ſacarlahas por ſi del numerador, y deſpues del denominador. Exemplo: ſaca rayz de veinte y cinco quarenta y nueue auos: ſaca de los veinte y cinco ſu rayz, y ſeràn cinco: ſaca de los quarenta y nueue, y ſeràn ſiete; y aſsi diràs, que la rayz de veinte y cinco quarenta y nueue auos, es cinco ſeptimos. Nota,que ſi en los dos numeros no tuuiere la rayz juſta, ſerà numero ſordo, y no ſe podrà ſacar rayz,mas puede ſer de tal calidad,que añadiendole, o abreuiandole,la ſaques. Quando ſe te ofreciere ſacar rayz de entero con quebrado,reduze el entero a la eſpecie del quebrado,y deſpues ſaca la rayz del numerador,y denominador,como en la paſſada. Si quieres hazer prueua en la regla dicha, multiplicaràs la rayz que ha ſalido por ſi miſma, y deſpues de multiplicada, añade en la ſuma lo que ſobrò, y ſaliendo igual a la propueſta,eſtarà bien la cuenta hecha, y no ſaliendo eſtà mal, y ſerà neceſſario tornarla a hazer, como lo conoceràs en las paſſadas. La vltima tuuo de rayz dozientos y treinta y tres, y multiplicados por ſi, y añadiendo lo que ſobrò, eſtà juſta; y aſsi haràs las ſemejantes. De todas las reglas haſta aqui dichas tiene neceſsidad el Architecto de ſaberlas bien,como adelante conocerà. No trato de mas rayzes que ay, por baſtar lo dicho, que como al principio en el Prologo dixe,ſolo de Ariſmetica y Geometria tomarè lo neceſſario para el Architecto: mas el que quiſiere ſaber mas abundantemente la Ariſmetica, lea deſde el primero haſta el dezimo libro de Moya, y cumplirà ſu deſeo,que eſte Autor eſcriuiò deſta Arte mucho,y biē,

```
 5
25
--
49
 7
```

Rayz de quebrados como ſe ſaca.

Nota. Que es numero ſordo.

Prueua de la raiz como ſe haze.

y assi puede emplearse en su leyenda, pues della sacara noticia de mucho oculto à su ingenio. Mas lo hasta aqui escrito, bien entendido, y obrado, como despues obrarèmos, bastarà para lo que en el Arte se puede ofrecer.

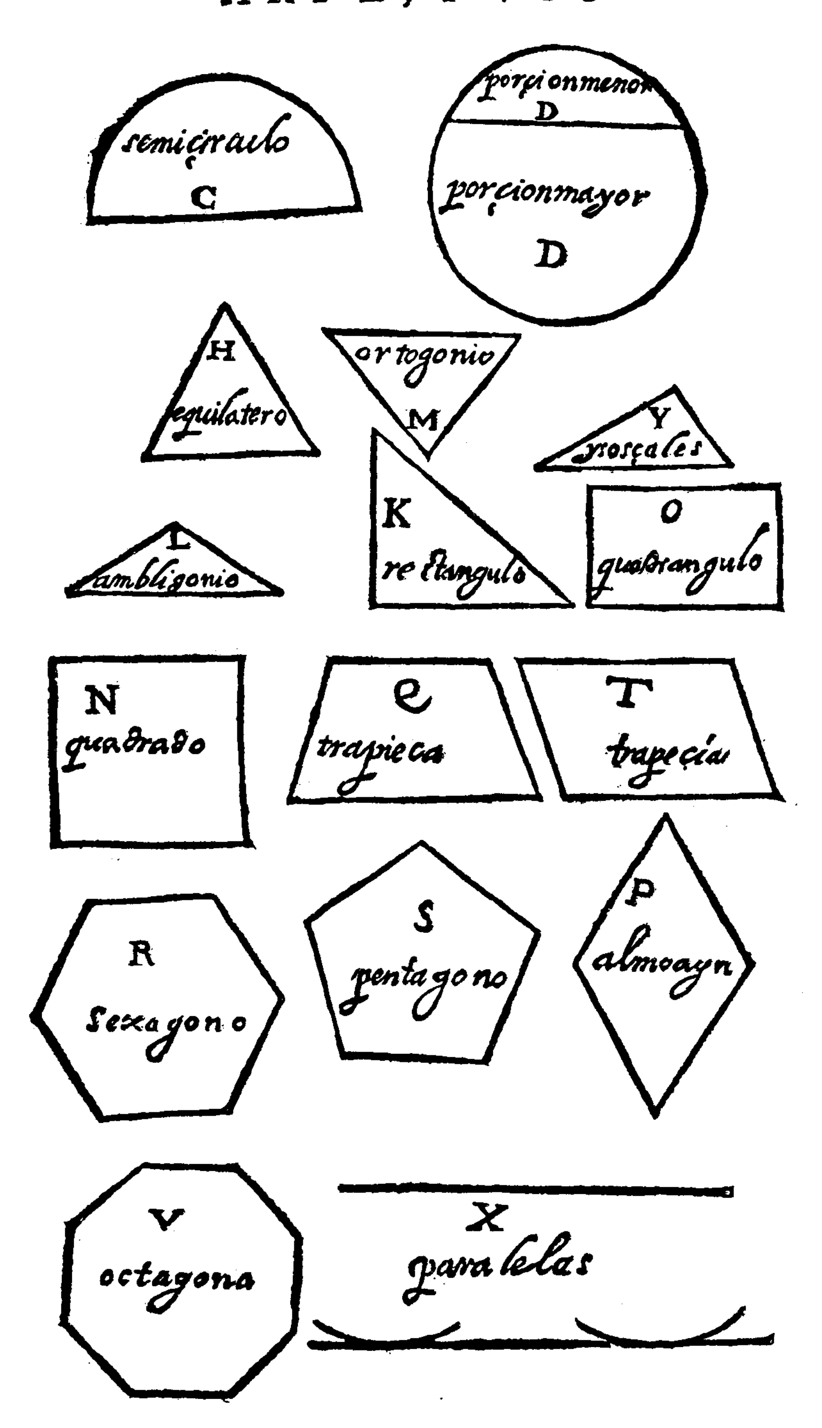
CAPITVLO XVI.

Trata del primer genero de principios de Geometria, intitulados Difiniciones.

TRatamos en el cap. 2. de algunos principios de Arismetica, y antes de entrar en la Architectura es bien tratar de los principios de Geometria: porque es comun sentencia de los Filosofos, que toda dotrina depende de principios, sin los quales mal se conseguirà el medio y fin della: y assi Euclides los pone en su primero libro, diuidiendolos en tres generos, conuiene a saber, las difiniciones, las peticiones, y las comunes sentencias; y de todos estos necessita el Architecto, para la inteligencia de las lineas, angulos, y figuras, pues dellas consta el Arte, como adelante se conocerà mejor. En lo que toca a las difiniciones, que es lo que contiene este capitulo. La primera es punto: dos son las diferencias de puntos; vno como le consideran los Matematicos, y como le pone Euclides, diziẽdo: Punto es cuya parte no es la otra, segun le consideran los Geometras, que es causado con vn compas, como demuestra el pũto .A. el qual es, y se puede diuidir. 2. Linea es longitud sin latitud, cuyos terminos son puntos, y ella es constituyda de puntos, y la señala la .C. 3. Linea recta es de vn punto a otro tirada en vna breue extẽsion, recibiendo en si las extremidades, y la demuestra la .B. Ay otras lineas llamadas curba, y flexuosa, o aspiral. 4. Superficie es la que tiene longitud, y latitud tan solamente, cuyos terminos son lineas, como demuestra la .D. 5. Superficie plana es vna linea a otra estendida, recibida en sus extremidades, como demuestra .E. Ay otras superficies llamadas concaba, y combexa, señaladas en .F. G. 6. Angulo llano es constituido de dos lineas, cuyo tocamiento es sobre la superficie, aunque no estè derecha, como la señala la .H. Ay otro angulo curbelino, como le señala la .Y. Y otro llamado mixto, señalado en .M. 7. Quando el angulo contiene dos lineas rectas, se dize angulo rectelinio, señalado en .N. 8. Quando vna linea recta estuuiere sobre otra recta, y causare los dos angulos iguales entre si,

Euclides.

cada vno ſerà recto, ſeñalado en .V. 9.La linea que eſtà ſobre la linea ſerà llamada perpendicular, la qual ſeñala la. X. 10.El angulo que es mas que el recto, ſe dize otuſſo, demoſtrado en .Z. 11. El angulo menor que recto, ſe dize acuto, ſeñalado en .T. 12. Termino es lo q̃ es fin de cada coſa. 13.Figura es, la que es contenida debaxo de termino, o terminos. 14. Circulo es vna figura llana, contenido de vna linea llamada circunferencia, en cuyo medio ay vn punto, o centro, de quien todas las lineas rectas que ſalieren à la circũferencia, ſeràn iguales, y eſte ſe llama pũto del circulo, demoſtrado en.A. 15.Diametro del circulo, es la linea recta que paſſa por ſu centro, aplicando ſus extremidades a la circunferẽcia, y diuide el circulo en dos mitades, como demueſtra .B. 16. Semicirculo es vna figura llana, cauſada del diametro, y de la mediacion de la circunferencia, como demueſtra. C. 17. Porcion de circulo es vna figura llana de vna linea recta, contenida debaxo de la circunferencia mayor, o menor q̃ ſemicirculo, como demueſtra .D. 18. Figura



gura rectelinea es la que es contenida de lineas rectas, la que tiene tres lados consta de tres lineas rectas, otras de quatro lados consta de quatro lineas rectas, otras de muchos lados consta de muchas lineas. 19. De las figuras de tres lados vna es triangulo equilatero, otra es triangulo ysosceles, que tiene dos lados iguales, y el otro

no,

no, llamado tambien ambligonio, que contiene vn angulo obtusso, otra es triangulo rectangulo, que contiene vn angulo recto; el otro es ortogonio, que contiene tres angulos acutos, como demuestran .H.Y.K.L.M. 20. Las figuras quadrangulares, vna es quadrada de iguales lados, y angulos rectos; la otra es tetragon, o quadrangulo, consta de angulos rectos, mas no de iguales lados, otra es almoayn, que es de iguales lados, mas no trapecia, llamado tambien romboyde, otra es llamada trapecias, consta de dos angulos otusos, y dos acutos, demostradas en .N.O.P.Q. 21. Otras semejantes almoayn, o romboyde, que tiene los lados opuestos iguales, y los angulos opuestos iguales, mas no se contiene de angulos rectos: fuera destas ay otra llamada almoharife, y otras llamadas pentagono, consta de cinco lados iguales, otra sexagono, consta de seis lados iguales, otra octagono, consta de ocho lados iguales, y todas tienen entre si angulos iguales, demostradas en .R. S.T.V. 22. Las lineas igualmente distantes, son aquellas que puestas entre la misma superficie estendidas no conuienen, aunque se estiendan en infinito, llamadas paralelas, demostradas en .X. En todas estas difiniciones conuiene estar el principiante para las ocasiones, pues todas ellas es vn conocimiento de nombres. Quando despues tratemos de sus medidas, tratarèmos de sus fabricas.

CAPITVLO XVII.

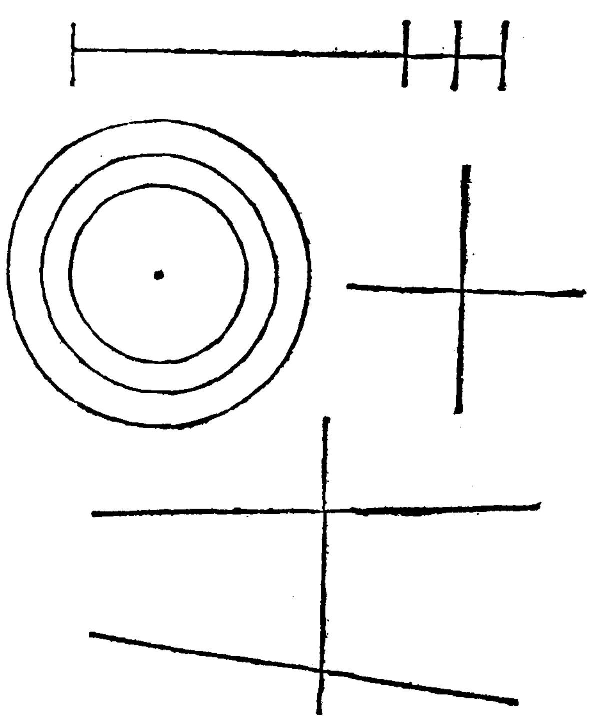
Trata del segundo genero de principios, intitulados Peticiones.

COmo quiera que el perfeto saber en el Arte, no sea otra cosa sino el entender por demonstraciones, como dize Aristoteles: porque las cosas que assi no fueren entendidas, no se dirà perfeta ciencia, y siendo esta Arte vna de las que aman este conocimiento de demonstraciones para èl, nos pone Euclides cinco peticiones en su primero libro: y aunque son claras en su conocimiento, se han de pedir, por euitar las dudas que en lo pratical puede ofrecerse, y esta es la causa de llamarlas peticiones, que son ciertas licencias presupuestas, ò tacitas en esta Arte. Para quando alguno hiziere alguna peticion, que al que le fuere pedida pueda alargar, y reconocer la peticion hecha, como en las cinco se conocera mejor. La primera peticion es, de vn punto a otro punto poder tirar vna linea, y estenderla continuada y rectamente. Segunda, sobre qualquiera cen-

Aristoteles.

Euclides.

cẽtro poder desinar, ò descubrir vn circulo, que ocupe qualquiera espacio. Tercera, que todos los angulos rectos entre si mismos son iguales. La quarta, si la linea recta cayere sobre 2. lineas rectas, y los dos angulos de la vna parte, fuerẽ menos q̃ dos angulos rectos, estas dos lineas estendidas àzia la misma parte, sin duda se juntaràn, y al contrario, estendidas no se juntaràn, antes biẽ se apartaràn mas quanto mas las estendieren. Quinta, dos lineas no cierran superficie. Qualquiera que negare estos principios, y los que faltan, serà negar los fundamentos deste Arte, pues en ellos tiene su principio, como fundamento en èl.

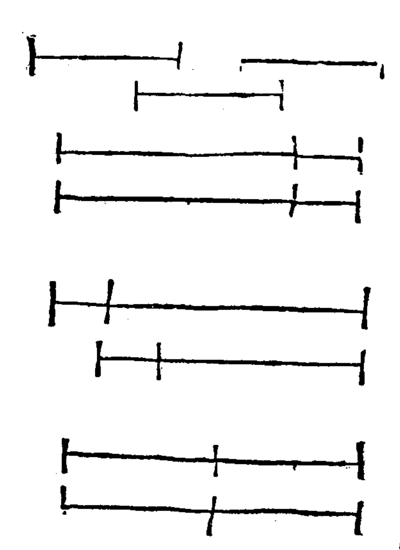


CAPITVLO XVIII.

Trata del tercer genero de principios, intitulados Conceptos, ò comunes sentencias.

Euclides. PAra la inteligencia de la Geometria pone Euclides, lib. 1. los conceptos, ò comunes sentencias, cuyos nombres manifiestan su fin, fundado en vn conocimiento de verdad, que nadie puede negar: llamalos conceptos, por ser ideas del entendimiento, adõde como en noticia verdadera sossiega, respeto del conocimiento della: llamalas tambien comunes sentencias, porque no tan solamẽte siruen a este Arte, sino porque tambien siruen a otros, y tambien porque son comunes a todos, y todos los obseruan, son nueue. Y es la primera, que las cosas que a vna, y a si mismas son iguales, a si mismas son iguales, esto es, que dos ò tres cantidades iguales en cantidad y calidad, seràn iguales. La segunda, si a cosas iguales se añaden cosas iguales, todas seràn iguales. Tercera, si de las cosas iguales se quitan cosas iguales, las que quedan seràn iguales. Quarta, si de las

co-



cosas desiguales se quitan cosas iguales, las que quedan seràn desiguales. Quinta, si a las cosas desiguales se añaden cosas iguales, tambien ellas mismas quedaràn desiguales. Sexta, si dos cosas fuerẽ iguales a vna entre si, ellas mismas seràn iguales entre si. Septima, si huuiere dos cosas de las quales ambas a dos tuuierẽ vn mismo medio, cada vna dellas serà igual a la otra. Octaua, si alguna cosa se aplicare, ò ajuntare a otra, y no excede la vna a la otra, ellas seràn en si iguales. Nouena, todo todo es mas q̃ su parte. Por estar estas sentencias de suyo tan claras, no gasto tiempo en declararlas, pareciendome, que qualquiera las entenderà, aunque sea de muy moderado entendimiento.

CAPITVLO XIX.

Trata de cosas pertenecientes a lineas.

TRes son los generos, o especies de que es compuesto qualquiera cuerpo, conuiene a saber, longitud, latitud, y profundidad, a las quales corresponden la linea, area, o superficie, y cuerpo: son sus formas y figuras casi infinitas: la linea es lo mismo q̃ longitud, o largueza: el area consta de longitud y latitud, que es largueza, y anchura: y el cuerpo de todas tres. Y antes que tratemos de sus medidas, serà bien tratar de lo que conuiene a la longitud, que es lo mismo que linea (como diximos en la diffin. 2. del cap. 16.) constituida de puntos: porque muchos la componen, y forman el medir su distancia: es con otra semejante, ò mas pequeña, queriendo hazer vna linea igual a otra, como si fuesse la. M. N. Del centro. N. o estremo de la linea, describe el circulo. A. B. C. Saca a caso la. N. P. y encima describe el triangulo. N. R. Q. Y el punto. Q. serà centro para el circulo. T. X. V. Alarga la R. Q. hasta que toque en el circulo. T. X. V. y lo que ay del circulo a la. R. esta es la linea igual a la que te piden, como se infiere de la proposicion 2. del 1. de Euclides. Nota, que aũque la linea. P. N sea mayor, ò menor, no importa, que siempre serà lo mismo. Si de dos lineas propuestas quisieres cortar la Euclides.

mayor

mayor igual a la menor, como si fuessen dos lineas. A.B. haz centro el vn extremo de la menor, y en èl junta la mayor, como demuestra Y. A.B. que se juntan en el centro. B. Y. Dèl, abriendo el compàs la distãcia. B. Y. describe el circulo. M.N. y serà la. A. B. igual a la B. Y. como se prueua por la tercera del 1. de Euclides. Para diuidir vna linea en dos partes iguales, como si fuesse la linea. C.B. abre el compàs su distancia, y assentando el compàs en el centro. C. describe las porciones. X. A. y assentandole otra vez en el punto. B. describe las

Euclides.

por-

porciones.M.N.y se vendràn a cruzar en.L.Y.saca despues la.Y.L. y quedarà diuidida la.C.B. en dos partes iguales, como se prueua por la 10.del 1.de Euclides: y por la 11.del mismo, es perpendicular, y causa angulos rectos, a la qual comunmente los Maestros llaman cambixa. Si te fuere pedido diuidas vna linea en quatro, o seis partes iguales, sin abrir, ni cerrar el compàs, como si fuesse la linea.A. B.dandote el compàs abierto lo que señala la.M.L. y te piden diuidas la linea propuesta en quatro partes, en tal caso, assentando la punta del compàs en la misma linea en los puntos.B.M. describe las porciones.S.N.y assentando el compàs en el punto.A.L.describe las porciones.Y.V.y en las partes que cruzan tira las lineas.B. H.A.D.que seràn paralelas: despues con el mismo compàs, sin que le ayas abierto, ni cerrado, vè haziendo puntos segun en las partes en que se aya de diuidir, y dellos vè tirando lineas que passen por la propuesta, y quedarà diuidida en partes iguales. Puedese obrar lo mismo baxando vna linea en angulo recto, y subiendo otra, y en ellas hazer las diuisiones, y quedarà diuidida como en la passada. Nota, que en las diuisiones de las lineas que sacares, han de tener vna menos que en las que te piden diuidas la propuesta, segun parece en los dos exemplos. Sabida la diuision de la linea, si te pidieren que entre dos lineas propuestas dès otra, que sea medio proporcional entre las dos, como si fuessen las lineas.A. B. juntarlas has como parecen.A.C.B. que se juntan en.C. sobre esta linea describe vn semicirculo, como demuestra.A.L.B. tira del punto.C. la.C.L. que estè perpendicular con la.A.B. igual hasta el semicirculo, y essa es medio proporcional entre.A. B. como se prueua por la nona proposicion del sexto de Euclides. Si en vn circulo te fuere pedido dès conocido su diametro, conociendo su centro, tirando vna linea que passe por èl, y que toque en la circunferencia con sus estremos, serà diametro, y quedarà diuidida en dos partes iguales. Mas no siendo conocido el centro del propuesto circulo, como si fuesse el circulo.A. B. C. cuyo centro no es conocido, en tal caso echa vna linea dentro del acaso, como demuestra.M.N. despues diuidela en dos partes iguales, como diximos arriba, y demuestra la.A.Y. y passarà por el centro, y serà diametro del circulo, como se prueua por la primera proposicion del tercero de Euclides. Si de vna porcion de circulo te fuesse pedido que dès el centro de adonde se describio, como si fuesse la porcion.H.G.N. tira la.H.N.como

Euclides. *Cambixa q̃* *Nota.* *Euclides.* *Euclides.*

quiera, diuidela como en la passada en dos partes, que cause angulos rectos, como demuestra. G. C. tira mas la. G. H. y diuidela como està dicho en angulos rectos, como demuestra la. R. O. y en el punto que se cruzare con la. G. L. es centro del circulo, o porcion: y assi queda conocido sea la porcion mayor, o menor de circulo en el circulo entero, cuyo centro no es conocido, como se infiere de la proposic. 24. del 3. de Euclides, y queda diuidida la porcion en dos partes iguales, por la 29. del 3. Y si te propusieren tres puntos, con solo tomar la distancia de vno a otro, y echar porciones que se cruzen, y dellas tirar lineas, assentando el compàs donde se juntan las lineas, los cogeràs en su circunferencia, que es lo mismo que està demostrado. Otras muchas demonstraciones ay pertenecientes a la linea, como lo muestran los quinze libros de Euclides, pues todas ellas se fundan en lineas: mas las dichas bastan para nuestro intento. Pudieramos tratar de la forma de la medida de la longitud, assi por instrumentos, como por reglas: mas dexolo para lugar mas conueniẽte, donde vsarèmos de algunas reglas, que lo que toca de instrumẽtos no pretendo vsar, por auer muchos tratados, y ser todos vnos; lo otro, porque han de concurrir tantas circunstancias, que con dificultad salen ciertas sus medidas, aunque a la verdad, en quanto a los instrumentos, son ciertos, y no tienen ellos el defeto, sino quien con ellos obra.

Euclides.

CAPITVLO XX.

Trata del valor de los angulos.

EN El capitulo 16. diximos, que era angulo otusso, y que acuto, y que recto, segun lo difine Euclides en su lib. 1. en la 8. 10. y 11. difinicion. Que valor tenga el recto se infiere de la 30. proposicion del 3. y es ciento y ochenta grados, y el acuto menos q̃ ciento y ochenta, y el otusso mas que ciento y ochenta. Otros dan, que vale nouenta grados el recto, y el otusso mas que nouenta, y el acuto menos que nouenta: que sea vno, o que sea otro, và poco: mas para conocer que valor tiene el angulo qualquiera que sea, assentaràs sobre èl la punta del compàs, y describiràs vna circunferencia del tamaño que te pareciere, y si tuuiere lo que cierra el angulo vna quarta de circulo, es recto; y si tuuiere mas de quarta, es otusso; y si menos que quarta, serà acuto: y esta quarta se reparte en nouenta grados, y se demuestra en la. A. que es recto, y en la. B.

Euclides.

que

que es mas que recto,y en la.D.que es menos que recto. Dize Euclides en la 19. del 3. que ſi en vna circunferencia cayeren lineas del centro a la circunferencia, y otras ſubieren a la circunferencia àzia vna miſma parte,que el angulo que las lineas cauſaren en el centro, ſerà doblado que el angulo de la circunferencia, como en la .A.B. C.ſe demueſtra,que el angulo.D.del centro es doblado que el de la circunferēcia .H.como eſtà dicho. *Euclides.* Demueſtra Euclid. por la 32. del 6. que la proporcion que tuuiere la porciō opueſta al angulo conſtituido en el centro cō la otra porcion, eſſa tendrà el vn angulo al otro angulo, como ſe demueſtra en las circunferēcias .P.T.S.A.B.C. cuyos angulos ſon .M.N. y pueſto que la porcion .B. es dupla de la porciō .N. que ſerà dupla como queda dicho, ſiendo los circulos iguales, y la miſma proporciō tendràn los angulos de las circunferencias q̃ guardan los angulos del centro, y porciones. De aqui ſe ſigue, q̃ ſi los angulos cauſados en iguales circulos, tuuieren iguales porciones dellos, ſeràn iguales; y ſi deſiguales, deſigua

Euclides.

Euclides. les, como se prueua de la 20. proposicion del 3. de Euclides. El angulo rectelineo que tuuiere por vasis el diametro de vna circunferencia, el angulo opuesto al diametro es recto: y si se hiziere en vna porcion mayor de semicirculo, es acuto; y si en vna porcion menor de semicirculo, es otusso, como se infiere de la 30. proposicion del
Euclides. 3. y lo demuestran los angulos. H. L. B. Si quisieres diuidir vn angulo en dos iguales partes, abre el compàs la distancia que te pareciere, como si fuesse el angulo que quieres diuidir. A. constituido de las lineas. A. B. A. C. assienta el compàs en el angulo. A. y dèl señala vn punto en la. A. B. y otro en la. A. C. y dellos describe las porciones. N. M. que se cruzan en el punto. Y. y de la. Y. a la A. tira la linea A. Y. y diuidirà el angulo. A. en dos iguales partes, como se prueua
Euclides. por la 9. proposicion del 1. de Euclides. Para conocer entre las figuras Geometricas qual sea la primera, y quales las que van sucediendo, quita de los angulos que tuuiere dos, y los que quedaren denota si es primera, o segunda, &c. El triangulo consta de tres angulos, quita dos quedarà vno, que denota ser la primer figura. El quadrado, ò paralelo gramo, tiene quatro; quita dos, quedan dos, que denota ser la segunda, y assi en las demas. Para conocer vna figura plana quantos angulos rectos tiene, dobla los que ella tuuiere, y quitaràs quatro, y los que quedaren seràn rectos. Exemplo: el triangulo tiene tres angulos doblados, seràn seis, quita quatro, y quedaràn dos, que seràn rectos, y assi conoceràs las demas. Que vn triãgulo conste de dos rectos, se prueua por la 32. del 1. de Euclides, co-
Euclides. mo adelante diremos.

CAPITVLO XXI.

Trata de algunas cosas necessarias para traçar en papel qualquier edificio.

HAsta aqui se nos ha ido en tratar del Arismetica, y en algunos principios de Geometria necessarios al Architecto, y es bien entremos en la instruccion del Architectura. Y aunque lo que este capitulo contiene es para principiantes, sirue tambien para el Maestro consumado; y por coger las cosas desde sus principios empieço dèl. Y para su declaracion es bien sepas, que toda planta conuiene se plante en angulos rectos, aunque algunas se vsan redondas, y de diferentes figuras: mas la mas fuerte es la que es causada en angulos rectos: y aunque la circunferencia es comun sentencia ser la mas perfeta, por serlo en la Geometria la que

menos

menos lados tiene, con todo esso en los edificios modernos se ha experimentado quan fuerte sea la planta en angulos rectos. Y assi el principiante irà acostumbrandose a traçar plantas prolongadas, y quadradas, causando los angulos con lineas en blanco en el papel do quiere traçar, y causarà los angulos rectos, como diximos capitulo 19. en la diuision de la linea, y sacando lineas paralelas, seràn los angulos opuestos tambien rectos. Y ante todas cosas haràs sobre vna linea ciertos tamaños, como se demuestran en. A.B. llamados por Vitrubio modulos,

A B

Vitrubio.

y por nosotros comunmente pitipie, gouierno que ha de ser de todo el edificio dibuxado, como adelante mejor conoceràs. El diestro Maestro ya experimentado, quando se le ofrece el plantar vn edificio, lo primero que deue hazer es reconocer el sitio que angulos tiene, que ni todos los edificios se hazen en el campo, donde es facil el edificar, ni todos son quadrados. Esto lo harà por el reconocer los angulos que diximos en el capitulo passado, y reconocidos pondrà todo el sitio en planta, y de tal suerte irà disponiendo todo el edificio, que recoja los angulos no rectos a alguna pieça oculta, dexando las demas con rectitud Puede tambien recogerlos a alguna caxa de escalera, como no sea principal, pues en ella se dissimula mas la fealdad, que no se puede negar, sino que afea mucho vna pieça con angulos desiguales. No solo se ha de atender en la planta a la hermosura de adentro, sino que tambien la ha de guardar por defuera: y esto se harà perdiendo alguna parte moderada de sitio, mas en caso que no se pueda escusar, escusado es el dar remedio, sino solo el de la prudencia del Artifice, que de tal suerte se aya, que no halle en que le pongan defeto. Si el angulo fuere acuto, le deue cortar vna pequeña parte del angulo, y cortado harà dos angulos otussos: y esto es, porque siendo acuto no es seguro el asiento de la cornissa, y està sujeta la esquina por la parte de la planta, a que la rompan con facilidad. Siendo el angulo otusso puede seguirle, quando no se pueda escusar por defuera; mas por la de adentro no se ha de conocer tal defeto, sino seguir el remedio dado: porque quanto con mas perfecion se guardare esto, tanto mayor serà la del edificio

CAPITVLO XXII.

Trata de la perfecion de la planta.

ASsentada cosa es, que el ingenio mas sutil formarà conceptos mas sutiles y delicados, por los quales serà el hombre en su facultad mas ilustre: teniendole tambien el Architecto, mas auentajadas seràn sus plantas. Y porque dellas es impossible dar regla vniuersal, por la variedad que inuentan los ingenios cada dia, reduziendo la eleccion algunos deseños puestos en proporcion, co la ayuda dellos campearà mas la traça, cuya composicion no es otra cosa, sino vn cuerpo perfetamente formado, con tal proporciō, que todo èl sea vna perfeta hermosura continua, deleytable a la vista. Y como el mas perfeto cuerpo de la naturaleza es el del hombre, a cuya causa los Filosofos le llaman mundo pequeño, o abreuiado, y a imitacion suya, siguiendo su belleza Vitrubio en su 3. lib. cap. 1. le và midiendo, y distribuyendo en partes, de que muchos escultores vsaron antiguamente en las estatuas que hazian. Y aunque no pone Vitrubio en lo practico que se aya de componer las plantas de las fabricas, a imitacion del hombre, ponelo en lo especulatiuo, pues sucessiuamente despues de auer tratado de su perfecion, pone la que han de tener las plantas, haziendo deseño de seis: èl las pone segun en aquella edad se vsauan, mas aprouechandonos oy de su medida, y de la vsança deste tiempo, serà en esta forma. Ante todas cosas se ha de saber el ancho del Templo, el qual supongo tiene quarenta pies, a esto han de corresponder quatro anchos de largo, porque essos mismos tiene el cuerpo del hombre medido por los pechos. Sigue esta dotrina Sebastiano, como tan apoyador de las obras de Vitrubio, en el libro de sus antiguedades, donde enseña la planta del Templo de san Pedro, que guarda esta medida en el cuerpo, y añade otro ancho a la Capilla mayor, y otro al Presbiterio, o Altar mayor, cuyo inuentor fue Bramante, famoso Architecto, en tiempo del Pontifice Iulio Segundo, como el mismo Sebastiano dize, y es el Templo primero que se edificò en forma de cruz despues de la muerte de Christo Nuestro Redemptor, y el mas magnifico que oy se conoce. Mas segun Vitrubio no se le deue dar tanta largueza, sino que toda la planta ha de tener los quatro cuerpos repartidos en esta forma.

Vitrubio. *Sebastiano.*

Al

Al cuerpo se le han de dar dos anchos y medio, siendo sin portico; mas teniendo portico, ha de tener dos anchos, y el medio el portico: porque si està sin èl ahoga el Coro la Iglesia; y estando con portico, como el medio Coro està fuera, queda mas señoril, y desahogada: a la Capilla mayor se le ha de dar vn ancho: al Presbiterio, o Altar mayor, medio ancho. Y desta manera queda el Templo, ò la planta dèl, sacada a imitacion del hombre, teniendo quatro anchos de largo. Nota, que como en la Gentilidad no se vsaron Templos de cruzeria, hasta que Christo nuestro Señor muriò, por essa causa Vitruuio no trata de la proporcion que han de tener los Colaterales, mas del mismo Presbiterio se toma, y es, que ha de tener de fondo medio ancho, y de aqui se saca la proporcion que han de tener las naues, quando el Templo es de tres, y lo mismo guarda en el fondo, quando el Templo es de Capillas, a los lados que tienen de fondo medio ancho, como le tiene el Templo de san Pedro de Roma en sus Capillas, y el deseño presente lo demuestra, aunque sin gruessos de paredes. Podrà el Architecto en el Presbiterio exceder alguna pequeña parte en Templos graues, para que los celebrantes de los oficios estèn con espacio. Algunos dizen, que Iupiter dedicò primero los Templos, y que por esto fue reuerenciado por dios entre los demas, a quien los del Arcadia dedicaron Templos, y que la diosa Isis tambien dedicò Templo, y que hizo estatutos para su gouierno; por lo qual fue llamada, diosa dadora de leyes. Mas todas estas son ficciones, y que importa poco, que mas importa atender a la verdad del Arte, aunque por estos dichos a otros, se ha ido perfecionando, y aumentando en el saber los que en èl se exercitan. En el Templo de Ierusalen, traça que fue dada por el Espiritu santo, lo que se llamaua Sancta Sanctorum, o Casa de Dios, fue edificado en forma de cruz, y assi lo muestra el Padre Martin Esteuan en su compendio, de aparato, y hermosa Arquitectura del Templo de Ierusalen. Fue traça, segun las que aora se hazen a lo moderno, en planta el ancho desta Iglesia, o Sancta Sanctorum, y largo, segũ la sagrada Escritura en el lib. 3. de los Reyes, cap. 6. fue sesenta cubitos de largo, que hazen ciento y sesenta pies, y de ancho veinte cubitos, que hazen cincuenta y seis pies. Demas destos Templos de vna naue, y de tres, ay otros de cinco naues, que son Iglesias Catedrales, como la de Toledo, Seuilla, y otros, que no menos son dignos de memoria nuestros Templos de España, que los de los estrangeros: y porque a su imitacion puedas disponer, y traçar otros, referirè

Nota.

Medidas del Templo de Ierusalē

rirè algunos con ſus particulares medidas. Tiene de largo la ſanta Igleſia de Toledo ciento y ſeſenta y tres paſſos, que ſon pies treciẽtos y quarenta y ſiete: tiene de ancho ochenta y quatro paſſos, que hazen pies ciento y ſeſenta y nueue: la naue principal tiene veinte y dos paſſos, que ſon quarenta y cinco pies: las naues de los lados inmediatos a la naue principal, tienen la mitad cada vna, que es veinte y dos pies y medio: las naues vltimas tienen doze paſſos, que es veinte y cinco pies: lo que llamamos entre los dos Coros, que es entre el Altar mayor, o Presbiterio, y el Coro, es quadrado: el Presbiterio tiene de fondo treinta paſſos, que es ſeſenta y vn pies: el Coro tiene otro tanto, y lo demas del largo queda detras del Coro, y del Altar mayor, dando buelta las dos naues por èl en figura circular.

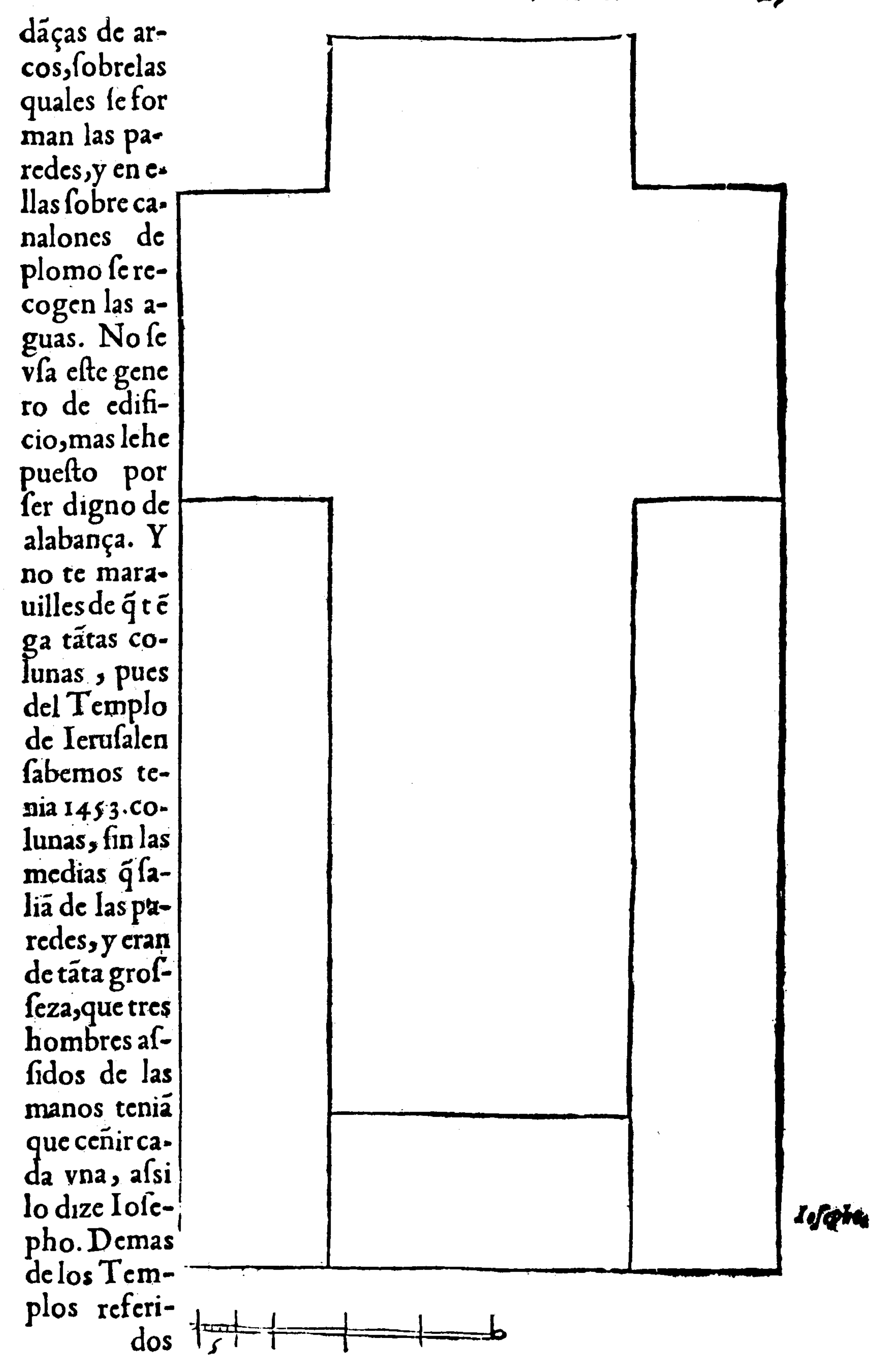
Medidas de la ſanta Igleſia de Toledo.

Lo qual no tiene la Igleſia de Seuilla, cuya grandeza es en ancho nouenta y ſiete paſſos, que ſon ciento y nouenta y cinco pies, y de largo ciento y ſetenta y dos paſſos, que ſon trecientos y quarenta y cinco pies: la naue principal tiene de ancho veinte y dos paſſos, que es quarenta y cinco pies; y las de ſus lados tienen doze paſſos, que hazen veinte y cinco pies, ſiendo todas quatro iguales. De aqui ſe podrà ſatisfazer a la duda de muchos, que litigan ſobre qual deſtos dos Templos es mayor, atribuyendo la mayoria al de Seuilla: y la cauſa de hazerle parecer mayor, es por ſerlo en ſu alteza mucho mas que el de Toledo. Y quando ſe te ofreciere el traçar algun Templo ſemejante, ſeria de parecer guardaſſes las medidas de la de Toledo en ſu planta, que por ſer tan perfeta la llaman perla, y caxa della a la de Seuilla. Otros Templos pudiera referir con ſus particulares medidas, mas de las dichas ſe conſeguirà vn buen fin, valiendote de ſus principios como quedan declarados. Demas deſtos Templos de naues ay otros antiguos, que ſon en figuras quadradas de notable grandeza; y aſsi ſe vè oy el de Cordoua. Eſte tiene de ancho ciento y cincuenta y dos paſſos, que hazen pies trecientos y cinco, y de largo ciento y ochenta y ſiete paſſos, que hazen pies trecientos y ſetẽta y cinco; y ſiendo eſte Templo de tanta grandeza, no eſtà formado de naues, ſino todas ſon colunas ſin baſſas: de adonde colijo ſer edificio muy antiguo, demas de que ſu fabrica lo teſtifica, y el eſtar ſin baſſas lo dà a entender, y aſsi ſe vèn edificios antiguos de Roma. Tuuo eſte Templo antes que ſe hizieſſe la naue que oy tiene de Igleſia dentro del referido, ſeiſcientas y ocho colunas, y al preſente tiene mas de las quinientas, que eſtàn aſſentadas con mucha igualdad. Son de moderada altura, y encima tienen de vnas a otras dos dan-

Medidas de la ſanta Igleſia de Seuilla.

Medidas de la ſanta Igleſia de Cordoua.

dãças de arcos,ſobrelas quales ſe forman las paredes,y en ellas ſobre canalones de plomo ſe recogen las aguas. No ſe vſa eſte genero de edificio,mas lehe pueſto por ſer digno de alabança. Y no te marauilles de q̃ tẽga tãtas colunas, pues del Templo de Ieruſalen ſabemos tenia 1453.colunas, ſin las medias q̃ ſaliã de las paredes, y eran de tãta groſſeza,que tres hombres aſſidos de las manos teniã que ceñir cada vna, aſsi lo dize Ioſepho. Demas de los Templos referidos



Ioſepho.

dos ay otros redondos, y asi lo es la Rotunda de Roma, y otros ay ahouados, como lo es la Sala del Capitulo de la santa Iglesia de Seuilla, pieça que dudo yo se conozca otra mejor de su forma y traça. Otras ay ahouadas en España, que nueuamente se van introduziendo, y en Italia se acostumbran, y de su planta haze deseño Sebastiano, lib. 5. plant. 3. fol. 205. Otras plantas se hazen en figuras pentagonales, que son de cinco lados, otras sexauadas, otras ochauadas, q̃ el mismo Sebastiano en el libro citado haze deseño dellas, assi en planta, como en perfiles, con varias diferencias de Templos: mas entendido el deseño presente con sus medidas; y las restantes que iremos diziendo, con las particularidades de vn Templo, facilmente plantaràs qualquier otro edificio: porque la fortificacion que requiere el Templo de que vamos hablando, requieren los demas.

Sebastiano.

CAPITVLO XXIII.

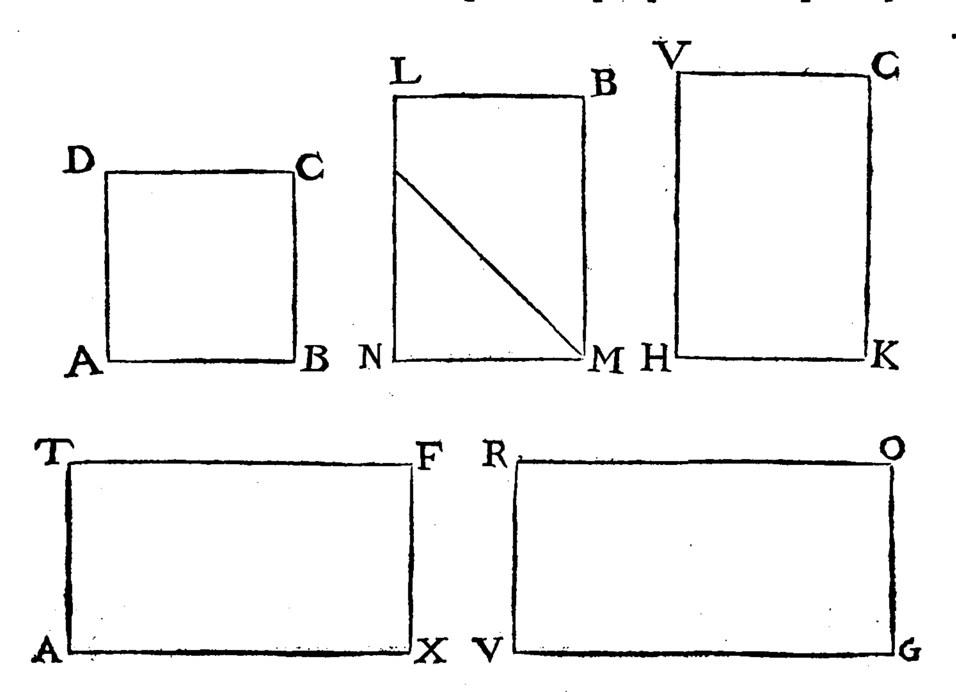
Trata de la disposicion de las pieças seruiciales, y de sus proporciones.

QValquiera Palacio, o casa, es formada de salas y aposentos, y dellos se haze habitaciones para los Principes, siendo cada pieça segun para el fin que se haze: porque diferente ha de ser la pieça del recibimiento, que la sala del estrado, y diferente la que sirue para el señor, ò la que sirue para el sieruo, como la misma razon lo dicta: y assi es bien, que el Artifice quando ordena las plantas, sepa y conozca a que fin se endereça cada vna; porque de no ser assi, serà el todo vn cuerpo desproporcionado, y pues vemos en nosotros esta misma perfecion, bien es que la imitemos, pues quanto mas se aproximare a ella, mas perfeta serà. Vemos la proporcion que guardan los dedos entre si, y la que guarda la mano con su braço, y las demas cosas distintas del cuerpo: pues essa misma igualdad se ha de guardar en todo el edificio; para el qual pondrèmos cinco generos de aposentos, con diferentes proporciones, para que con ellas edifiques Palacios insignes, Conuentos sumptuosos, y casas moderadas, con cinco proporciones, que vnas se vayan excediendo a otras. La primera, y mas pequeña proporcion, es la quadrada, que se ha como quatro con quatro: esta es acomodada para pieças seruiciales, y dormitorios, como lo señala .A.B.C.D. La segunda proporcion es diagonea, que se ha con quatro como rayz de treinta y dos,

Proporciõ quadrada q̃ es.

Proporciõ diagonea q̃ es.

dos, ò como del miſmo quadrado lo que tiende la diagonal, que todo es vno:tambien es acomodada para pieças ſeruiciales, demoſtrada en.M.N.B.L.La tercera proporcion es ſexquialtera,que ſe ha como quatro con ſeis:es propia para anteſalas, y recibimientos : es como demueſtra.H.K.C.V. La quarta es proporcion ſuperbi par- *Proporciõ ſexquialtera que es.* *Proporciõ ſuperbi partiẽs tercias que es.*



tiens tercias,que ſe ha como quatro cõ ſiete: es acomodada para ſalas de eſtrados, como demueſtra . T.F.X.A. La quinta es proporció dupla,que ſe ha como quatro co[illegible] pertenece para ſaraos y banquetes,es demoſtrada en .R.O.V.G. Todas eſtas cinco pieças *dupla que es.* ſon a propoſito para plantar qualquiera caſa , ſi fuere de Principe, haziendo abundancia dellas ſegun los quartos que tuuiere,que deſtas ſe eligen. Otra puedes hazer que tenga dos anchos y medio,aũque no ſeñalo ſino cinco proporciones, de que tratarèmos quando trate de los pedeſtales:mas ſi quiſieres dellas miſmas ſacar mas proporciones en ſus miſmos anchos,es facil por via de Ariſmetica,que por via de Geometria ya tratamos en el cap. 17. Supongo quieres ſacar otra proporcion entre la ſuper patens tercias,y la dupla. Dixe que ſe auia la vna como quatro con ſiete,y la otra como quatro con ocho, junta las dos proporciones ſiete y ocho, y ſeràn quinze, mira ſu mitad,que es ſiete y medio,y hallaràs que ſiete y medio es medio proporcional entre ſiete y ocho,y aſsi ſacaràs las ſemejantes. Y nota,que las miſmas proporciones guardan entre ſi eſta orden, como *Proporciõ por via de Ariſmetica como ſe ſaca*

lo

lo conoceràs ſi juntas la ſexquialtera con la dupla, que ſacaràn la proporcion ſuperbi patens tercias: porque la ſexquialtera ſe ha como quatro con ſeis, la dupla como quatro con ocho, juntando ocho con ſeis ſon catorze, la mitad de catorze ſon ſiete; que es lo miſmo que eſtà dicho, y aſsi ſacaràs las ſemejantes. Eſte modo de ſacar proporciones importarà para los alcados, de que adelante tratarèmos.

CAPITVLO XXIIII.

Trata de la fortificacion de vn Templo.

FVe diſpoſicion del cielo el nueuo vſo de edificar los Templos en forma de cruz, y aun no falta quien diga, que los miſmos cielos fueron criados en forma de cruz, y el hombre tambien tiene la miſma forma: y aſsi como la cruz es el arma mas fuerte para la defenſa del Chriſtiano contra la fuerça del enemigo; aſsi eſta forma de plantar es la mas fuerte, y mas viſtoſa, y agradable a la viſta; agradable por ſu compoſicion; fuerte por recibir en ſi los empujos que la alteza de la obra haze: y aſsi hallaràs, que à los quatro arcos ſiruen de eſtriuos los miſmos braços de la cruz, ſiendo fuerte por lo dicho, y prouechoſo por ahorrar de nueuos eſtriuos, gaſtos eſcuſados, ſiendo el edificio como queda dicho. Que grueſſo ayan de tener para ſuſtentarle, aſsi el de ſu miſmo peſo, como el del empujo de ſus bobedas, importa mucho el acierto. Hazenſe Templos de tan notable grandeza, que ſuelen echarles de grueſſo la mitad de ſu ancho, como le tiene el Templo de ſan Pedro en Roma, de que tratamos en el cap. 22. aunque es verdad, que como eſtà a cepas por la diuiſion de las naues, y Capillas, parece tolerable la muchedumbre de grueſſo, pues teniendo la naue principal nouenta y dos palmos Romanos de ancho, vienen a tener las cepas quarenta y vno, mas la grandioſidad del edificio lo requiere. Hanſe ido adelgaçando los ingenios, y a eſſe paſſo los edificios, y en el tiempo preſente ſe conoce la mucha groſſeza de los edificios antiguos, y la ſutileça de los preſentes. Podràn dezirme, que por tanto adelgaçar ha auido algunas ruinas en ellos. A eſto reſpondo dos razones, y es, que el daño ha nacido de eſtar mal plantados, mas que de ſu delgadez. Y lo otro, que ni los edificios plantados muy grueſſos en ſus paredes, hã dexado de tener muy grandes ruynas, como las hiſtorias dizen, cauſadas del tiempo, de que adelante tratarèmos. Conſerua a vn cuerpo,

po,ſegun ſienten los Phiſicos, vna mediania en el ſuſtento: porque la abundancia le acaba,y la falta le deſtruye: aſsi ſiento que paſſa en los edificios, que mucho peſo, o grueſſo, les haze abrir, y falta de grueſſo les haze perecer: aſsi, que conuiene que guarde vna mediania para conſeruarſe. Comunmente ſe lleua,que qualquiera Templo tenga de grueſſo en ſus paredes la tercera parte de ſu ancho, hallando inconueniente en poder echar eſtriuos en los lienços de los lados,que ſuele ſuceder por eſtar en calles publicas. Tambien ha de lleuar eſte grueſſo ſiendo la bobeda de piedra, por ſer materia mas peſada: mas lleuando eſtriuos, aunque la bobeda ſea de piedra, le baſta de grueſſo la ſexta parte de ſu ancho; y lo que falta para cumplimiento del tercio, ha de lleuar de eſtriuos, aunque quando en ellos exceda algo,importa poco,y obrando como queda dicho,no ay que temer ni falta de grueſſo, ni abundancia, ſino obrar con ſeguridad:porque ſi el Templo tiene quarenta pies, y ſin eſtriuos lleua el terci o de quarenta,ſon treze pies de grueſſo,y vn tercio de pie; y ſi lleua eſtriuos, la ſexta parte de quarenta ſon ſeis pies, y quatro ſextos, que es poco mas de ſeis pies y medio, y lo reſtante de haſta el tercio de eſtriuos,es otro tanto,y como queda dicho, puedes exceder algo en eſto de los eſtriuos,aunque ſiento ſon ſuficientes, eſto es para fabrica que lleua bobeda de piedra,que auiendo de ſer la bobeda de roſca de ladrillo,por ſer materia mas ligera, ſe puede aligerar el edificio, y aſsi en los grueſſos no lleuarà mas de la ſeptima parte de grueſſo,que de quarenta es ſeptima parte cinco pies, y cinco ſeptimos de pie, y en los eſtriuos lleuarà el cumplimiento al tercio,ſin excederle por ſer ſuficiente, y puedes obrarla con ſeguridad, no lleuando eſtriuos:y ſiendo la bobeda de roſca de ladrillo, lleuara de grueſſo la pared la quarta parte de ſu ancho, que de quarenta es diez pies, y ſin temor ſe podrà cargar las bobedas: quando la bobeda huuiere de ſer tabicada de ladrillo, baſta que lleuen las paredes de grueſſo la octaua parte de ſu ancho, que es de quarenta, cinco pies de grueſſo, y los eſtriuos ſe cumplan con el grueſſo, haſta la quarta parte de ſu ancho. Si en el Templo, cuyas bobedas han de ſer tabicadas, no pudiere auer eſtriuos, tendràn de grueſſo las paredes la quinta parte de ſu ancho, que es de quarenta, ocho pies de grueſſo,y aun ay lugar en eſta parte de adelgaçar mas. El prudente ſe aurà como tal en eſta,y otras ocaſiones. Y aſsi, eſte edificio con tres diuerſidades de bobedas, irà ſeguro, con tal que en los demas guarde los preceptos que dieremos: y en la alteza del Templo no

ex-

exceda de ſuerte que parezca mal, y el peſo y empujo le deſtruyan. Y porque en ſu lugar he de tratar de ſus alçadas, lo ſuſpendo. Y ſiguiendo lo que a la planta pertenece, notaràs, que no todas las paredes neceſsitan de vn miſmo grueſſo, porque los tres lienços de pared que eſtàn en la Capilla mayor, que ſon el del cabeçero, y los de los Colaterales, ni el de la delantera: porque eſtas quatro paredes no hazen ſino ſuſtentarſe a ſi miſmas, ſin que bobeda ninguna cargue en ellas, ſino ſolo las armaduras, y porque eſtas tambien obſeruen preceptos, ſiendo el Templo de canteria: porque de ordinario ay en eſtos, huecos de puertas y ventanas, tendrà de grueſſo la ſeptima parte de ſu ancho: y ſiendo de ladrillo las paredes, tendràn de grueſſo la octaua parte de ſu ancho: y ſiendo aſsi, quedaràn ſeguras y firmes, por no ſuſtẽtar mas que a ſi, y ſeruir de hermoſear el Templo. Reſta que lo que haſta aqui auemos eſpeculado, pongamos en deſeño practico, para que el principiante pueda del ſacar dotrina para las obras ſemejantes que pueden ofrecerſele, mirando en ella como guarda todas ſus medidas por el pitipie. Y aunque no hemos tratado del modo del plantar las Capillas, y de los huecos, y cortes de boquillas, con todo eſſo lo demueſtra el deſeño preſente, y deſpues ſucintamente trataremos en particular de cada coſa que haſta aqui le aya faltado. Los eſtriuos han de tener de grueſſo comunmẽte las dos partes del grueſſo de la pared, de tal modo, que ſi la pared tiene ſeis pies, ellos han de tener quatro, que ſon las dos partes. El hueco que ha de auer entre vno y otro ha de ſer la mitad del ancho del Templo, quitando de los huecos los grueſſos dellos miſmos. Y ſi tuuiere la planta Capillas, tendrà de fondo lo que tuuiere la Capilla, haſta que ella leuante lo que huuiere meneſter, que deſpues tornarà a relejar, como eſtà dicho, y la planta lo moſtrarà adelante en el ſiguiente capitulo.

Nota.

CAPITVLO XXV.

Trata de los huecos de las entradas de las Capillas, y puertas, y de los cortes de las boquillas.

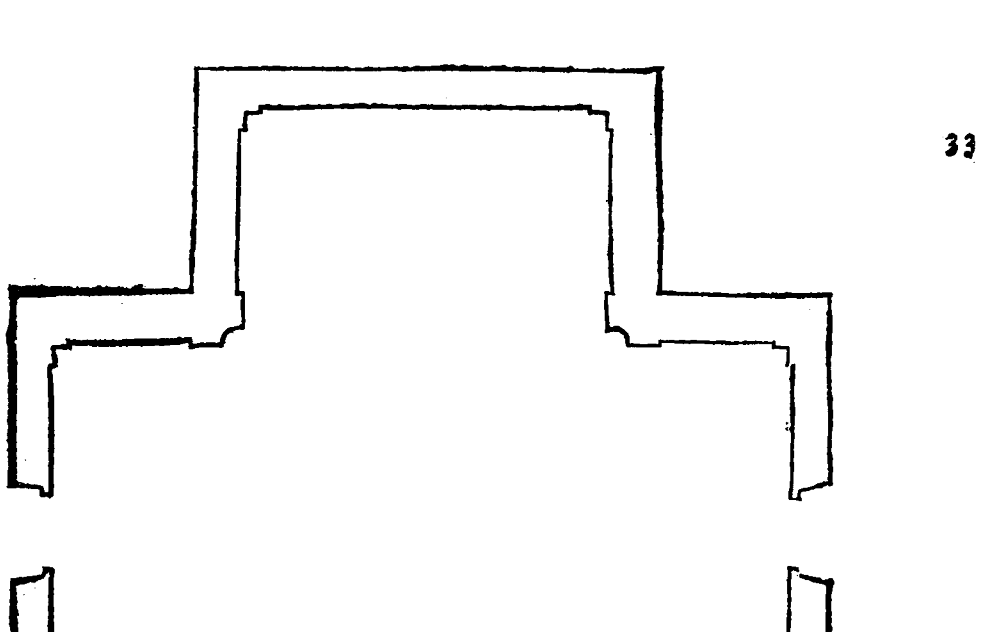
DE Ordinario las portadas no ſolamente ſiruen para la entrada de los Templos, y ſalas, ſino que tambien ſiruen para ornato de los edificios, y aſsi ſerà bien que ſe buſque vna diſpoſicion de puertas tal, que ſirua para vno, y para otro: deſuerte, que ni

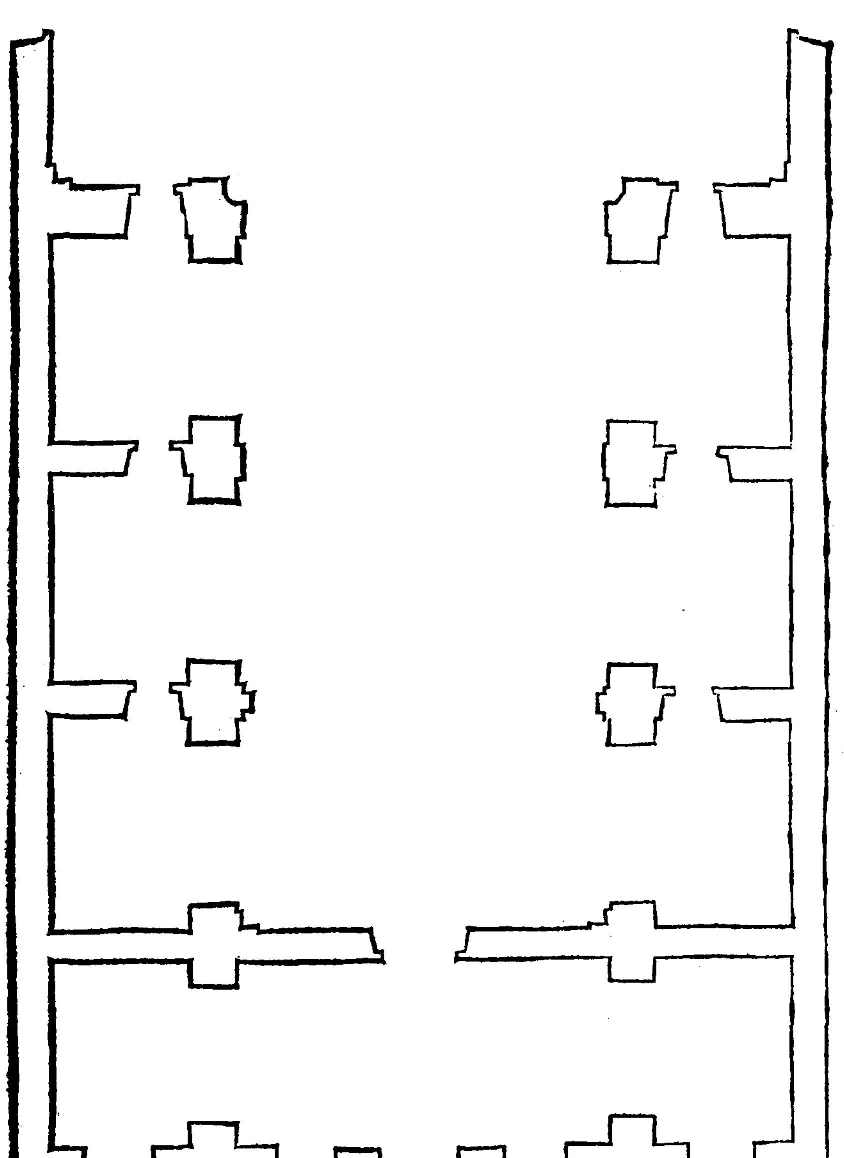
ni la mucha anchura afee el edificio, ni lo angosto le ahogue, sino q en todo guarde vn medio moderado, y conforme a la parte donde ha de seruir: y porque en muchas cosas el Arte lo remite al buen juizio del Artifice, por esso mismo es bien, que el tal lo examine antes que lo haga, porque despues de hecho no le pese. Y en quanto a las puertas guardaràs esta orden, y es, que si la sala, ò Templo, es de hasta veinte pies de ancho, le dès de puerta la quinta parte de su ancho, aunque llegue a ser hasta veinte y quatro pies, y si de veinte y quatro llegare a treinta y dos, serà el tercio, y llegando a los cincuenta desde los treinta y dos, la quarta parte: y aduertiràs primero, que arco, o jamba la ha de cerrar, o cubrir; porque despues no sea que te halles apretado, de que trataremos adelante. Suelen tener los Templos tres puertas, y la principal està a los pies, ò portico dèl, y las dos donde la necessidad lo pide mas comunmente. La principal ha de exceder a las dos en ancho y alto. Fuera destas suele auer otras para el seruicio de la Capilla mayor, y el Maestro la dispondrà donde mejor conuiniere. En las Capillas tambien ay sus puertas, como la planta lo demuestra: estas no excederàn mas de lo necessario al passo de vna persona por ellas, y que de vna Capilla a otra se vayan comunicando sin impedimento. Los huecos de los arcos de las Capillas, y los demas huecos de porticos, es bien considerarlos, que và mucho en su acierto: y porque es cosa graue, me valdrè de la autoridad de Vitrubio, a quien los mas de los Architectos siguen. Pone en su lib. 3. cap. 2. cinco generos de Templos, con la disposicion de huecos, y macizos, y el vno dellos es a nuestro proposito, al qual llama Sistilos, y dize, que ha de tener de macizo la mitad del hueco, cuya dotrina guardan todos en esta parte de Templos, y se deue guardar, por el peso q̃ cerrados los arcos sufre el gruesso de la pared. Otros pone Vitrubio mas apretados en menos hueco, y mas macizo; mas este es el medio mejor para la fortificacion de la obra. Acostumbran algunos sobre estos huecos a elegir otros, temerosos de que el peso no los abra, y a mi ver es peor, y menos fuerte que si fueran macizos; y es la razon, que yendo macizo encima, se haze vn cuerpo solido, y incorporado vno con otro està muy fuerte, en tãto grado, que pueden estar los materiales tan bien dispuestos, que aunque despues estando incorporada la obra se quite el arco, quede seguro, como ha acontecido en algunas partes: y al contrario passa en essotro, que muchas ruynas han tenido principio de los huecos en los edificios, y en edificios gruessos se deuen mucho reparar. No por esso condeno

Vitrubio.

no el echar huecos en los edificios, y que sean hueco sobre hueco, antes lo alabo, sino que aduierto, que no se echen, sino solo los necessarios, escusando los que solo echas de temor, que como digo, no son seguros. Estos huecos quedan demostrados en la siguiente planta. Fuera de los huecos dichos ay otros de corredores, y claustros; y para ellos pone Vitrubio en el alegado capitulo vn tercer Templo, llamado diastilo, y le dà de hueco el macizo de tres colunas, o pilares: este conuiene para corredores. para los claustros, ha de ser entre este termino, y el passado; y con esto se obrarà con seguridad. La dotrina de las boquillas me ha dado que considerar, el ver la diferencia que ay de vnas a otras, y la poca igualdad que guardan entre si, porque vnas tienen mucho fondo, otras muy poco. Y aunq̃ es verdad, que no todas pueden ser iguales, por no serlo las partes do se eligen; mas su desigualdad no nace desta causa, sino de arbitrar cada vno segun su parecer, y assi hallamos, que vnas entran tan solamente en el resalto de las pilastras, y otras mucho mas que el resalto, entregandose en los machos de las paredes, o cepas. Pide mayor boquilla vn Templo de cincuenta pies, que vno de quarenta: mas requiere que estèn en vna misma igualdad, respeto de su planta: porque si diessemos, que vn Templo de cincuenta pies tuuiesse de boquilla dos pies, y en otro de veinte y cinco tuuiesse de boquilla vno, estos dos Templos iguales boquillas tendrian, aunque mayor la del mayor: y assi es bien, que por vna regla general nos guiemos en nuestros edificios, por obuiar los dichos de los Architectos estrangeros, que cierto es, que la dotrina apoyada de muchos es mas segura: fuera de que de suyo la boquilla en sus pechinas hermosea el edificio, y en su planta le haze parecer mayor, como se conoce en el Templo de san Pedro, que por ser tan grãdes haze la Capilla mayor mas capaz sin comparacion. Ten por regla general, que la boquilla ha de entrar desde el angulo recto que causa la misma Capilla, la mitad del ancho de la pilastra. Y para mas clara inteligencia, sea la planta. A. B. C. D la cepa donde se ha de traçar la boquilla, y el angulo donde se ha de plantar es la. A. y el angulo. B. C. de-

C D
S P
A T B
4 3 2





E

denotan los viuos de las pilastras, de que adelante tratarèmos: reparte el vno destos lados en tres partes, y seràn en los puntos. T.S. luego con. A.C. tira la paralela. S.P.P.T. y quedarà hecho el quadrado. A.S.P.T. diuide los lados. S.P.P.T. y de sus diuisiones tira la linea. M.N. y quedarà hecha la boquilla S.N.M.T. Y porque las proporciones de los alçados son las que ensangostan, o ensanchan las pilastras, notaràs, que en el Templo que echares la proporcion sexquialtera, guardaràs la regla dada, y excediendo de aì hasta la dupla en proporcion, le daràs algo menos que la mitad de la pilastra, para que asi queden en vna correspondencia, ò traçarlahas como si siguiera la sexquialtera, y despues eligiràs tus pilastras en la proporcion que te viniere. Todo lo dicho demuestra la planta, dispuesto con las particulares medidas dichas, aunque esta planta es para bobedas tabicadas, y asi lo demuestran sus gruessos.

CAPITVLO XXVI.

Trata de la fortificacion de las salas, y las demas pieças.

AVnque bastaua lo dicho en el cap. 24. para que por èl se fortaleciesse qualquiera edificio, con todo esso no ha de quedar sin sus preceptos. Hizimos demonstracion de cinco plantas en el cap. 23. y asi ellas, como qualesquier otras pieças, todas las vezes que huuieren de lleuar bobedas, guardaràn la orden que los Tẽplos: excepto, que como no debantan tanto, se puede ahorrar algo de estriuos. Tambien en las que fueren tabicadas, no necessitan de ningun estriuo; porque los suelos olladeros sustentan sus empujos, siruiendo de tirantes, de que tratarèmos adelante: mas en las pieças que no lleuan bobedas ningunas, se deue guardar diferente gruesso, y asi no se le darà mas que la sexta parte de su ancho: con tal, que los suelos no excedan de dos tres, que excediendo arbitrariamente, podràs echar el gruesso que te pareciere. Si huuieren de lleuar sotanos, como acontece para la habitacion del Verano, que en muchas partes se vsan, como en la villa de Madrid, en tal caso se le ha de dar de gruesso a la pared, demas de lo dicho, lo que tuuiere de gruesso la rosca de la bobeda para su mouimiento, y enrasarà asi hasta la superficie de la tierra, con que quedarà segura. De las monteas, y bobedas, tratarèmos adelante. Puede alguno dificultar, que sea la causa, que doy igual gruesso a estas pieças, siendo ellas desiguales? A es-

to reſpondo, que hago demonſtracion de cada vna diſtinta, y por eſſo doy grueſſos iguales: porque eſtando ſeparadas, iguales empujos cauſan iguales anchos, aſsi en ſus bobedas, como en ſus armaduras: mas eſtando vnidas, como lo eſtàn en vna planta entera, no ſe le ha de dar a las paredes que las ſeparan y diuiden, el miſmo grueſſo, ſino es que ſu bobeda lo pida, y no pidiendolo, baſta que tenga de grueſſo la mitad: y a las vezes ſe pueden diuidir con vnas citaras, o tabiques: y aſsi yo aconſejaria, que ſe hizieſſen las paredes de afuera, y deſpues ſe harian las diuiſiones, aunque mejor es echar las diuiſiones de paredes angoſtas, que al fin ſiruen de eſtriuos a la parte de adentro. Pudiera deſde el principio poner vna planta entera de vn edificio: mas conſiderando, que es marauilla que vna planta ſin quitar, ni poner, venga a diferentes ſitios, por eſta razon he lleuado eſte eſtilo, y dèl ſe puede plantar con facilidad: y aſsi como en el cap. 22. diximos, que la planta buena depende del buen entendimiento; aſsi aqui le queda lugar, para que ſin ir aſido a aqueſta, ò aquella planta, pueda formarla auentajada, ſegun fuere auentajado ſu ingenio, guardando las proporciones, y grueſſos dichos, importa que todas las pieças guarden vn ancho, porque ſu alto ſea el miſmo: y quando la neceſsidad pidiere pieças mas anchas vnas que otras, en el alto ſeràn iguales, porque en los ſegundos ſuelos no aya paſſos, que afean de ordinario vn edificio, ſinò que todo èl ande a vn andar, y nibel, que es mas graue y luzido. Los huecos de puertas en eſtas pieças, como, y donde mas conuenga, ſeràn arbitrarias en el Maeſtro, que en todo deue ſer conſiderado. No es neceſſario ponerlas ſegunda vez en deſeño, pues queda tan claro lo dicho.

CAPITVLO XXVII.

Trata de la eleccion del ſitio.

LA Primera coſa a que ſe ha de atender en los edificios, es a la eleccion del ſitio; y aunque en vn Templo, como tiene poca habitaciõ, poco auia q̃ aduertir en èl: cõ todo eſſo es biẽ guarde lo q̃ en los demas ſitios: y aſsi, el q̃ fuere bueno para habitaciõ, ſerà bueno para Tẽplo: y antes q̃ tratemos de ſus çãjas, es biẽ tratar de ſu mayor acierto de lo q̃ haze al ſitio mas ſano, pues el fin principal a q̃ ſe endereça, es a la cõſeruaciõ de la vida, y ayuda mucho a ella en el ſaberle plãtar, porque vn miſmo ſitio puede ſer en vna caſa mas, o

menos ſana, ſegun los ayres: porque como al tiempo de edificar puede vn Maeſtro echar vn edificio a eſta, o aquella parte, de Oriente, ò Poniente, ò Septentrion, ò Mediodia; en el ſaber qual deſtos ayres es el mas ſano, eſtà la buena eleccion. Plinio dize, ſiguiendo a Hipocrates, que el mas acomodado de todos los ayres para la conſeruacion de la vida, es el Aquilon, ò Septentrional; y los Filoſofos afirman, que el Auſtro es el mas dañoſo, ò el Oriental, cuyo accidẽte aun los animales huyen, pues las cigueñas no ſe aſsientan al Oriẽte; y el ganado eſtà con peligro en el campo donde cõ deſtino combate. El delfin, con el Aquilon quieto y pacifico, eſcucha las vozes, y al contrario con eſſotro. Entre los otros dos ayres, el mas ſano es el del Mediodia, que el del Poniente. Y aſsi ſabemos, que los Garamantes maldizen al Sol quando nace, y quando ſe pone, por ſer quemados con la continuacion de ſus rayos. La cauſa de ſer nociuo es, porque los rayos encendidos del Sol, paſſando por ſu Region los encienden, y abraſan, ſiendo comunicado ſu fuego por el ayre, de q̃ ellos participan de contino. Sabido por el diligente Maeſtro, quales ſean los ayres mas ſanos, deue con diligencia edificar àzia ellos, echando ventanas al Norte, y al Mediodia: porque las vnas y las otras ſiruen a vn miſmo fin, y hazen la caſa mas ſana, y gozando de los que caen al Norte. En el Verano el ayre freſco mitiga los incendios del Sol: y gozando de los de Mediodia en Inuierno, templa el rigor dèl, y quando al contrario del tiempo viniere el ayre, ſe remedia con cerrar las ventanas por la parte que nos ofende. Es dañoſo el edificar en baxios, ni valle: porque fuera de eſtar eſcondido (defeto que ſe deue obuiar en qualquiera edificio) es pernicioſo a la ſalud, por los vapores que arrojarà continuamente; y recibidos del ayre con ſus mouimientos, los cuece, y èl con ellos inficionan la ſalud; y demas deſto, eſtà ſujeto a las auenidas de las aguas: y por dezirlo de vna vez, el edificio pueſto en valle es como ſi eſtuuiera en vna laguna: y no ſolamente es dañoſo el edificio que eſtà en ella, mas el que eſtà cerca della tambien participa de ſus daños, eſpecialmente quando la coge entre el Oriente, y el edificio: porque ſaliendo el Sol, lleua delante de ſi los vapores que la laguna, o rio arrojan; y paſſando por la habitacion, daña a quien la habita: y ſiendo laguna, como cria animales venenoſos, el vapor que della ſale, ſale lleno de veneno, y ſujeta la Region a peſte; y lo miſmo cauſan los ayres por do paſſan grueſſos incendios: tambien eſtàn ſujetos a continuas nieblas los ſitios edificados en los lugares dichos, y a todos es notorio quã

Plinio.

en-

enfermos ſean. Tambien ſe ha de mirar en el plantar, no carezcan de ſuſtento los habitadores, como ſe dize de la Iſla Oenoe del Ponto, que ſe ſuſtentauan con hueuos de aues, ò como en alguna parte de Eſpaña en tiempo de Plinio, que ſe ſuſtentauan con vellotas, ſino que ſe ha de mirar, que ſea parte muy proueyda. Por huir eſte daño negò Alexandro a Policrates Architecto, que no era buena la fundacion que le ofrecia en el monte Athos, que a ſu juyzio le pareciò auia de ſer admirable, mas no le aceptò por la falta del ſuſtento. No es pequeño inconueniente, ſi tuuieſſe falta de materiales el lugar que ſe elige, y aſsi ſe deuen preuenir lugares comodos para ſu preuencion. El ſitio mas a propoſito para la ſalud, es aquel que eſtà en parte ſuperior a ſu Region: porque ſin impedimento goza de los ayres; y el que teniendo eſta comodidad no carece de ſuſtento, y frutas para recreacion de la vida, es bueno. Lo dicho conuiene quando de nueuo ſe planta algun lugar, ò caſa de recreacion, que como ſabemos de algunos lugares de Eſpaña, no tuuieron mas principio que vnas pobres choças, y deſte principio tienen oy abundancia de gentes, y ſon lugares crecidos. Y aſsi, edificando vna caſa en ſitio ameno, puede ſer la acompañen muchas, y ſea en nombre y obras lo que los demas. Mas edificando en lugares que ya lo eſtàn, no tendrà el Artifice que atender a lo dicho, ſino ſolo imitarlo en lo que pudiere. Y ſi plantare algun Templo, procure que en la parte alta dèl eſtè igual con la habitacion que le acompañare, para que igualmente reciba los ayres; y quando no pueda ſer, como en Conuentos, le ſucederà, eche la habitacion de la Caſa a Mediodia, y el Templo al Oriente, ò Poniente: y no edifique entre Norte y Templo, porque ſerà la habitacion vmbroſa, y a eſſe paſſo enferma. Si fuere el ſitio donde edifica humedo, procure que ſe entre a èl con gradas, y que eſtè aſotanado, porque recogiendoſe la humedad en los ſotanos, no ofendan ſus vapores a quien la habita. De lo que hemos tratado en eſte capitulo haze Vitrubio vna larga narracion en el lib. 1 cap. 4. *Vitrubio.* que como tan gran Architecto no ſe le eſcondiò nada. Tambien tratan otros Autores Architectos deſta miſma materia en ſus eſcritos, ſacado de Vitrubio, y todos concuerdan en eſtas verdades, y aſsi ſerà bien en la ocaſion guardarlas quando comodamente ſe puede.

CAPITVLO XXVIII.

Trata de la forma que se ha de tener en plantar vn edificio, y de abrir sus çanjas, y del fondo que han de tener.

AVnque parece, que lo que vamos tratando son menudencias, con todo esso importan a principiantes, y a aprouechados: pues aunque lo estèn, no desdize el dezir lo mismo que ellos saben, fuera de que no todos saben plantar, aunque sepan edificar, que inclinar vn edificio a vn lado, ò a otro, es cosa facil, y dificil el remedio conocido el daño: y assi me ha parecido preuenirle antes de empeçarle. Hizimos la eleccion de sitio en el capitulo passado; puede ofrecerse, que sea el sitio elegido en vna de dos formas; vna es en lugares edificados, donde ay calles con quien se ha de guardar policias en sus tirantezes, en tal caso se ha de guardar la parte principal, y lo demas tirar cordeles con vna esquadra, que estè el angulo recto con toda perfecion, y quanto mas grande fuere la esquadra, y mas ajustada estuuiere, tanto mas perfeta saldrà la planta: ajustaràs la esquadra por la regla que dimos de angulos rectos en el capitulo 19. traçandolo en vna pared muy llana, y con los lineamentos ajustar la esquadra con toda perfecion, y assi quedarà con ella la planta. Si huuiere que guardar dos tirantezes es guardadas, haràs lo que diximos en el capitulo 21. recogiendo los angulos a vna parte como mas conuenga. La segunda forma que puede acontecer es, edificando en el campo, y aqui es bien se busquen los ayres mas sanos; y pues el mas sano es el Norte, como consta de la experiencia, y los Philosophos dizen, serà bien plantar el edificio de tal suerte, que la vna haz goze del Norte, y otra de Mediodia, y las dos restantes, del Oriente y Poniente. Para conocer esto tomaràs dos reglas, vna mayor que otra, y en la parte que has de edificar fixaràs la mayor a plomo por las dos partes, y en viendose el Norte de noche con la regla pequeña, te apartaràs como diez passos, y mirando por los dos estremos de las reglas al Norte, fixaràs la pequeña a plomo, de tal modo, que queden derechas con el Norte, y estas dos haràn vna tirantez, que descubran, y dèn a conocer perfectamente el ayre Aquilon, ò Norte, que comunmente llamamos Cierço, y guardando la tirantez

tez destas dos reglas, tendrà la casa las quatro hazes a los quatro vientos dichos. Esto asi dispuestò las reglas fixas, cogeràs las tirantezes de las reglas, y despues iràs dando los gruessos que han de tener las paredes, como diximos en los cap. 24. y 26. aduirtiendo, que al cimiento se le ha de dar de rodapie la octaua parte de su gruesso a cada lado, para que con èl quede el cimiento mas seguro, y a esse passo el edificio.

El fondo de la çanja ha de ser, si es Templo, la tercia parte de su ancho; y si casa, la quarta parte. Estas dos reglas son condicionales: la vna es, que al fondo dicho se ha de auer hallado tierra firme, que en caso que no se halle, se ha de buscar: la otra es, que si està la fabrica orilla de rio, o arroyo, se ha de ahondar mas que su curso, por causa que con el tiempo no robe el edificio: y en ocasiones semejantes, el Maestro es bien se ayude de maduros consejos. Las cepas que huuieren de recibir arcos torales, se abriràn quadradas con buenos rodapies. Deues los huecos de las puertas sacarlos macizos en sus cimientos, para que incorporados estén vnidos. En los huecos de las Capillas no es necessario abrir çanja, que basta sin estar macizos. Importa que todo el edificio se plante a nibel, y asi lo quedaràn las çanjas, sin dexar en ellas bancos, si no es en caso que arrimado a vn Templo edificares alguna habitacion, que en tal caso soy de parecer se dexen, y tambien quando edificares en alguna cuesta. Si arrimado al Templo, ò en el edificio de vna casa, se hiziere alguna torre, sacaràs todo su hueco macizo, y daràs de gruesso a las paredes la quarta parte de su ancho, y de rodapie a la parte de afuera la mitad del gruesso de la pared, y de fondo la tercia parte de su ancho. Puede ofrecerse no hallar tierra firme en alguna parte del edificio; y en tal caso, si la parte donde no hallas tierra firme, es pequeña, serà biē saluarla con vn arco; y siendo grande el hueco, sigue el consejo de Vitrubio, lib 3. cap. 3. y es, que abierto el cimiento, o çanja, y no hallando tierra firme, se hagan estacas de alamo negro, o oliua, o sauze, o roble, y tostados se vayan hincando con vn maço pesado, Vitrubio.
obrantado con ingenio, de que adelante trataremos; y bien clauadas las estacas, y espesas, se echen en sus espacios cantidad de carbō, y despues se siga el edificio. Otros dizen, que a las estacas acompañan gauillas de sarmientos; parecer que de suyo es muy bueno, por conseruarse el sarmiento fresco, y entraparlo todo con sus ramas. Tierra firme dezimos a aquella, que jamas ha sido mouida, mas en esta misma puede ofrecerse topar con alguna arena

muerta, o floxa, tal que a mano se coge sin herramienta, y a mi me ha sucedido; en tal caso la seguiràs, porque es falso el edificar sobre ella, y de ordinario estas minas duran poco. Tambien ay tierras dõde no se halla firme hasta el agua, y tambien se deue seguir, o hazer el remedio arriba dicho. Las çanjas se han de abrir a plomo, y derechas: porque fuera de pedirlo el edificio, puede suceder el vaciar la tierra, y quedan las paredes derechas. En lo aduertido aduierte, que aunque menudencias, importan para el acierto de la fabrica.

CAPITVLO XXIX.

Trata de la cal, y arena, y modo de mezclarla.

MVchas son las diferencias de piedras de adonde se haze cal. Vitrubio, lib. 2. cap. 5. dize, que la buena cal ha de ser de pedernal; y aunque he topado Autores que lo contradizen, por ventura no entendieron a este Autor: fuera de que en la tierra q̃ èl escriue, serà el pedernal bueno para cal. Mas no solo hemos de mirar lo que dize, sino el darle el sentido que pide, pues el dezir que sea de pedernal, es darnos a entender ha de ser de la piedra mas dura, y solida: y en que sea assi concuerdan todos los Autores, y el mismo que lo contradize: mas en esto deues sujetarte en la tierra que estuuieres, a la experiencia que sus habitadores tienen en el hazerla. Comunmente la piedra mejor es vna blanca, y muy pesada, y fuerte, y assi sale la cal para los edificios. La piedra arenisca, ni granigorda, no es buena para cal. La piedra sugosa, tampoco es buena. En Francia se haze cal de canto pelado de rios, y en Granada se haze de los guixarros de los rios Genil, y Darro; y cuece vn horno seis dia con sus noches, y nueue, y llaman al dia vna hora, y a la noche otra termino de los que cuecen cal en aquella tierra: y se cuece tambien cal de guixarro en algunas partes de España, demas de lo dicho, y e cal muy fuerte. Los Heduos hazen cal de conchas de pescados, po falta de cal, y en otras partes maritimas tambien se haze: y aunqu la tienen por buena, no es tal como la que auemos dicho, que es d piedra solida, y maciza, y despues de cocida tendrà de peso la terci parte menos, consumido del fuego: algunos dizen, que ha de arde veinte y quatro horas, otros sesenta, y todo lo remitiràs a la experiencia del lugar, como queda dicho. La cal despues de cocida conuiene mojarla poco a poco, hasta que del todo estè satisfecha c

Vitrubio.

agu,

agua,que serà quando del todo estè desatada:y puesta a la sombra se guardarà en lugar humedo,sin mezcla, sino quando mucho vn poço de arena por encima, y deste modo se conserua largo tiempo, mejorandose de contino:mas quando se ha de gastar luego, se hartarà de agua, y bien dispuesta se irà mezclando con arena: esta serà vnas vezes de minas,otras de rio: todos los Autores concuerdan, q̃ es mejor el arena de mina, que la de rio; mas sè dezir, que como el arena de rio sea entre gruessa y menuda, poca pena recibirè por la falta de la de las minas: porque he experimentado, que es fuerte, y de tal modo, que intentando clauar algun clauo donde hize la experiencia,en las juntas del ladrillo, era como si le pretendiera clauar en vna piedra, y en rompimientos para bobedas casi era impossible poderlo romper; y baste dezir, que Vitrubio la aprueua, assi para edificios,como para jaharros, en su lib. 2. cap. 4. el mismo en el lugar citado dize, que arena de mina es la mejor, la que cogida en las manos,y estregada,hiziere ruydo,serà muy buena:y si estuuiere mãtecosa, señal que tiene mucho de tierra, y no es buena: y si echada el arena en ropa blanca,y sacudida,no hiziere mancha, ni quedare tierra, tambien es buena: la arena cogida orilla del mar, es buena, mas no ha de participar del salitre, y secase con dificultad por causa dèl: el arena de las minas requiere gastarse luego, mas si despues de sacada se tarda en gastar, el Sol y el yelo la conuierten en tierra, sino es q̃ el monton sea tan grande,que no le puedan passar,y para su defensa es bien que estè a la sombra. Preuenida la arena,y la cal,la iràs gastãdo en esta forma: si el arena es de rio, se echarà a dos de arena vna de cal, por la falta de jugo que tiene: y si es la arena de mina, echaràs a cinco de arena dos de cal, echando vna vez dos de arena, y vna de cal;y otra vez tres de arena, y vna de cal, mezcla que de ordinario se haze en Madrid: mas en esto sigue el consejo de los experimentados. Despues de mezclada,y bien batida,importa que repose algunos dias, como no passe por ella algun tiempo de Verano, dandole Soles,porque se come la virtud de la cal,y la dexa sin jugo alguno:si se gastare la cal en tiempo de Inuierno,estè reposada vn mes: y si en tiempo de Verano,quieze dias,regandola cada dia:puedese tener la cal en parte humeda, como no la dè Sol largo tiempo, sin que en èl pierda;mas despues endurecida es costosa de ablandar, y assi es bien no exceda del tiempo dicho. Amonestaria yo a quien leyesse este mi escrito, no gaste èl recien mezclada, porque no es tan prouechosa como estando reposada. Gastase la cal sin mixtura de arena, ni otra *Vitrubio.*

E 5 cosa,

cosa, en rebocos, y queda el edificio muy hermoso, y luzido. Algunos quieren dezir, que la cal sin arena se conuierte en ceniça, mas como la experiencia nos enseña, engañanse; pues vemos que gastada en lo dicho dura largo tiempo fuerte, y entera; puede ser que lo cause el poco cuerpo que lleua, porque fuera del reboco pocas vezes se gasta cal sin mixtura, sino es ya que en la estuqueria se gaste, de que ya se vsa poco. Auiendo de batir la cal para lo dicho, se cierne muy bien, y en vn estanque, o tinajon, se và echando, y batiendo grã cantidad. Despues se dexa reposar por tres ò quatro meses, estando encima cubierto de agua; y passado este tiempo, ò mas, la vàn sacando, y gastando, y sale tan mantecosa, que dà gusto el verla; y quanto mas reposada, haze el reboco mas luzido, y seguro, de que adelante tratarèmos.

CAPITVLO XXX.

Trata de la suerte de macizar las çanjas.

PReuenida la cal en piladas, y abiertas çanjas, lo primero que se haze es macizarlas de piedra, y cal; y la piedra suele ser en vna de dos maneras, o de canteras de ado se saca piedras gruessas, ò de guixarro, ò canto pelado, y en el nombre de canteras se incluye muchas diferencias de piedras que ay, porque como la piedra es produzida de la tierra, assi della toma el color, y es diferente en los nombres, segun le tiene, y segun en la parte que se cria: mas sea como fuere, estas dos diferencias ay, de gruesso, y menudo; y vno y otro es bueno para los fundamentos; y siendo la piedra crecida, serà necessario irlo assentando con cuydado, de suerte que no quede hueco ninguno por pequeño que sea, y en esto ha de instar mucho el Maestro. La primer hilada, o mampuesta, se ha de echar sin cal, assentandola en seco sobre la tierra; mas si se asienta sobre sarmientos, se assentarà con cal, y bien bañadas las piedras, se irà echando hiladas hasta enrasar, teniendo cuydado con que vaya bien trauado, que aunque en la tierra quede empotrado el cimiento, con todo esso no pierde por el cuydado. Sino ay otra piedra sino guixarro, el primer lecho se assentarà como en lo passado, y los demas echaràs desde arriba cal y guixarro en abundancia, con mucha agua, y de en quando en quando baxarà gente con pisones, y lo irà pisando, y desta suerte se hazen los edificios Romanos, y asi continuado quedarà el edificio macizo, y fuerte Mas es de aduertir, que en los cimientos

que

que asi se macizaren, que no se han de cargar luego, sino que han de reposar algun tiempo, segun al Maestro pareciere, y segun el gruesso de la obra pidiere. El que se macizare con piedra gruessa, se puede cargar luego, aunque tambien ha de lleuar abundancia de agua. Subidos los cimientos, y enrasados hasta la superficie de la tierra, se sigue el tornar a elegir de nueuo el sitio, recorriendo si las estacas las han mouido. Y porque hemos llegado a tiempo de assientos de basas para ornato del edificio, y de pedestales, serà bien antes que continuemos la fabrica, tratar de las cinco ordenes por menudo, como lo harèmos en los siguientes capitulos.

CAPITVLO XXXI.

Trata de algunos principios de Architectura, y de que partes consta, y a que personas conuengan las cinco ordenes.

NO Tan solamente atendieron los antiguos al plantar de los edificios, sino que con diligencia buscaron ornato para atauiar el edificio, y assi compuesto procuraron deleytar a la vista, y como en el plantar fueron guardando la perfecion del hombre, assi en adornar lo plantado sacaron del mismo hombre, y la cornissa sabemos que la compusieron del rostro, y otras cosas van sacando de la misma naturaleza, a quien procuraron imitar con la perfecion que oy conocemos. En el cap. 1. tratamos de quien fuerõ primeros inuentores de la Architectura, y assi no ay para que tornarlo a referir. El nombre de Architecto fue puesto por los Griegos, y assi los llamaron a los que exercitauan este Arte, y de aqui se llamò Architectura. Fue compuesto de Arcos, que significa Principe; y tecto, oficial: que es lo mismo que llamar al Architecto el principal, ò el Principe de todos los Artifices, y el Arte Architectonica, ò Architectura, que es lo mismo que ciencia juzgadora de las otras Artes. Consta de muchas partes el Architectura distintas, aunque vnidas forman vn cuerpo hermoso, y hame parecido ir haziendo deseño de cada vna, con sus nombres, segun las pone y nombra Vitrubio, para que dellas compongamos las basas, capiteles, alquitrabes, frisos, y cornissas, con que vamos adornando nuestro edificio; y el principiante haziendose señor lo exercite. Vitrubio en el lib. 4. capit. 7. llama plinto a la figura .A. consta de dos lineas paralelas, y *Vitrubio.*

dos

A plinto

B
Bocel o toros

C
filete o cinta

D ymoescapo

somoescapa

F quarto bocel

trochilo o desban. F

escocia o sima

talon

Y
talon reberso

M
corona

dos que cierran la ſuperficie en angulos rectos. El bocel dicho torus, conſta de dos lineas paralelas, cuya ſuperficie cierran dos ſemicirculos, como demueſtra. B. El filete no le tienen por moldura, mas es parte para aumentar diferencias de molduras: llamaronle los antiguos nextro, que quiere dezir cinta, o trençadera, y noſotros le llamamos comunmente filete, es como demueſtra la. C. Imoeſcapo de la coluna, llamado el desban, es el grueſſo de la coluna por la parte de abaxo, con vna copada que eſtà encima del filete, demoſtrado en. D. Somoeſcapo es el grueſſo de la coluna, que tiene por la parte de arriba, ſemejante al paſſado. Quarto bocel, es el que tiene la quarta parte de vn circulo, como demueſtra E. Media caña es la que tiene el ſemicirculo àzia adentro, llamado desban, o trochilo, como demueſtra. F. Eſcocia, o ſima, conſta de vna quarta de circulo, y de vna demoſtracion de filete, demoſtrada en. G. Talon es vna figura cauſada de dos paralelas, y dos porciones de circulo, demoſtrada en. H. Ay talon reuerſo, demoſtrado en. Y. y por ſu deſeño conoceràs ſu fabrica eſgula, llamado papo de paloma. Corona es ſemejante al plinto, demoſtrado en. M. Pueſtas eſtas molduras vnas con otras, vienen a tener otros nombres, que con el exercicio mejor conoceràs. Conſta el Architectura de cinco ordenes, como diximos en el cap. 1. conuiene a ſaber, toſcano, dorico, jonica, corintia, y compoſita: deſtas es adornada el Architectura; la qual, como dize Vitrubio, lib. 4. cap. 1. floreciò en Grecia, y tuuo principio en la Aſia, y deſpues en Italia ſe vino a perfecionar. La cauſa porque ſe llaman ordenes, es por la concordancia que tienen entre ſi muchas coſas en vna. Ay varios pareceres ſobre ſus inuentores, y de-

Vitrubio.

dellos trataremos adelante, quando vamos tratando de cada vna en particular, pues cada vna tomò el nombre segun su inuentor es, ò segun aquellos que mas la exercitaron. No a todos estados conuiene vna misma orden, porque vnas conuienen a vnos, otras a otros. Y pues en la Gentilidad, y entre los Dioses falsos, se guardaua ordẽ en los edificios, con mas razon conuendrà aya diferencia entre los Christianos, pues vnos se auentajan a otros; y a esse passo tambien le ha de auer entre los santos. De la orden toscana dize Vitrubio, lib. 4. cap. 7. que el primer Templo que se edificò fue el de la diosa Minerua en Atenas, y en Grecia el de la diosa Palas; mas los Christianos hemos de dedicar nuestros Templos a Dios Trino y Vno, y por èl a sus Sieruos; y assi, desta orden se haràn Templos, y casas a Religiosos, y Religiosas, Descalços, y Descalças: y aunque por ser mugeres pedian mas delicadeza, por hazer hechos varoniles, es biẽ (aun en las fabricas) vayan a vna con los hombres, pues lo vàn en la virtud. Dize bien este edificio con las Ordenes Descalças, por su pobreza, que es bien digan las moradas con sus moradores: y assi como ellos en su vida Monastica, y estrechez, demuestran pobreza, y humildad, vestida de fortaleza; assi tambien esta orden toscana demuestra pobreza, por no estar tan adornada de molduras como las demas; demuestra humildad, porque guarda la mas baxa proporcion de todas; demuestra fortaleza, por ser la mas firme de todas: y assi, el diligente Artifice deue vsar desta orden en las Ordenes dichas, en quanto a sus Templos y habitaciones. De la orden dorica, el primer Templo que se edificò (segun Vitrubio, lib. 4. cap. 1.) fue en Argos, a la diosa Iuno; y en la Prouincia Iona, el Templo del dios Apolo: mas desta orden conuiene hazer Templos, y habitacion a los demas Religiosos, assi Mendicantes, como Monacales, y Claustrales: porque en ellos se junta con la fortaleza, la delicadeza de que estàn adornados: son fuertes por el estado Religioso, y delicados, respeto de su estado, mas que los passados: y en la orden dorica se hallan estas propiedades, y es vestida de mas ornato que la passada, y de menos que las demas. Deuese hazer habitaciones desta orden a Capitanes, que ayan sido valerosos en sus hechos, y a santos Martires, cuyos hechos los ayan ilustrado, como a vn san Laurencio, vn san Esteuan, &c. De la orden jonica dize Vitrubio en el mismo capitulo, que el primer Templo que se edificò fue a la diosa Diana, y al dios Baco: fue sacada a imitacion de la muger, y assi es mas dispuesta, y adornada, como en su lugar se conocerà: desta ordẽ se

Vitrubio.

Vitrubio.

Vitrubio.

ſe deuen edificar Templos a ſantas Martires, como a ſanta Leocadia, y Catalina, y otras, por ſer robuſtas y delicadas, robuſtas en padecer, y delicadas de ſu naturaleza; propiedades que tiene la orden jonica: viene bien a matronas que han llegado a edad cumplida, tãbien a gente dada a eſtudio de letras. De la orden chorintia dize Vi-
Vitrubio. trubio en el capitulo citado, que fue obrada en la ciudad de Chorintio, a imitacion de la delicadeza de vna virgen; la qual por ſu tierna edad admite mayor atauio: y aſsi, deſta orden ſe deuen hazer Templos a la ſacratiſsima Virgen Maria nueſtra Señora, y retablos; y deſta orden ſe deuen hazer los Templos, y habitacion de Religioſas conſagradas a Dios, en las quales eſtà bien el ornato exterior: tãbien deſta orden ſe deuen hazer caſas a Principes, que no exercen la milicia, ſino que ſolo atienden al gouierno de ſus Eſtados, y al de la Republica Chriſtiana. La orden compoſita fue perfecionada en Italia, y ſegun todos los Autores, de los Italianos fue inſtituyda: y aſsi dize Sebaſtiano, lib. 4. cap. 9. que fue obrada en el Coliſeo de
Sebaſtiano Roma. Y aunque eſto es aſsi, con todo no dexarè de dezir, que deſta orden ſe le deue a Vitrubio mucho, pues fuera de la luz que dà de las quatro, de adonde ſaliò eſta quinta, èl dize en el cap. 7. que el genero, ò orden toſcano, vſando de la diſpoſicion de las colunas, las paſſan en orden de obras jonicas, y chorintias, de adonde ſe ſigue eſta quinta ordẽ, y a ella añadierõ los ingenioſos Italianos, la diſpoſicion de ſus medidas, de que adelante tratarèmos. Deuenſe hazer Templos a Chriſto nueſtro Redemptor, por las dos naturalezas diuina y humana: pertenece eſta orden a Religioſos Militares, por dezir la orden con ſu eſtado: deues hazer deſta orden caſas a Principes, y Monarcas; y de tal forma ſe puede adornar, y componer, que ſea la orden mas luzida de todas, por ayuntar en ſi lo mas acendrado de las demas. Lo dicho no ha ſido ſino aduertir al Maeſtro, como ſe ha de auer quando ſe le ofrezcan obras ſemejãtes: y para que el diſcipulo ſe vaya enterando para quando ſe le ofrezca la ocaſion.

CAPITVLO XXXII.

Trata de la diminucion de la coluna, y de ſu principio.

EDificaron en la Prouincia Iona el Templo al dios Apolo, como queda dicho, y queriendo aſſentar colunas en èl, dudando
Vitrubio. que orden guardarian, por ſer las primeras, dize Vitrubio, lib.

4. cap.

4. cap. 1. que las ſacaron de la gallardia del hombre, guardando la proporcion que guarda el hombre con el pie, y aſsi la dieron de alto ſeis vezes tanto como ſu planta, que lo miſmo tiene el hombre bien proporcionado, y añadieron otra ſeptima parte en baſa, y capitel, y eſta medida guarda la orden dorica, y fue la primera a quien ſe dieron medidas. Deſpues dize Vitrubio en el lugar citado, que ſucediò la coluna jonica, con la octaua parte de ſu altor, con baſa y capitel. La tercera coluna fue la chorintia, a quien dize el miſmo Autor, que le dieron de alto ocho partes y media de ſu grueſſo, con baſa y capitel. Trata a la poſtre de la coluna toſcana, y le dà de alto lo miſmo que a la dorica: mas de las medidas deſtas quatro, y de ſus ornatos, tratarèmos en ſu lugar, guardando los preceptos de Vitrubio; y deſpues, de la quinta. Y porque todas cinco guardan vna igualdad en ſu diſminucion, deſte deſeño podràs conocer lo que diſminuye, que ha de ſer la quarta parte: y para hazerlo con toda perfecion, reparte el alto de toda la caña en tres tercios, o partes iguales, como demueſtran. A. B. C. D. F. G. echa vna linea de medio a medio de la caña, que cauſe angulos rectos con ſu planta, ò diametro, que demueſtra. H. Y. deſpues ſobre el primer tercio. A. B. deſcribe el circulo. A. B. reparte la mitad de ſu diametro en tres partes iguales, y las dos repartelas en quatro, echando paralelas con. A. B. como demueſtran. Z. P. Q. K. S. V. N. diuide mas los dos vltimos tercios en dos partes iguales, que demueſtran. M. O. K. A. deſpues vè tirando lineas paralelas con la perpendicular, de las que eſtàn en la circunferencia, que toquen en las que diuiden los tercios, y aſsi quedarà diſminuyda: y para mas clara inteligencia, tira la. A. M. tira mas la. Z. D. tira mas la. K. S. y la. V. F. y aſsi, eſte lado quedarà con la demoſtracion, o fabrica, y el otro opueſto con la ſuauidad de la regla cercha, ò con la diſminucion de la coluna, que ha de ſer en los dos tercios: porque el primer tercio no ha de diſminuir nada, aſsi como la cercha lo demueſtra. Nota, que aunque el collarino es ayũtado al capitel, no por eſſo dexan de ſer partes de la coluna, de que adelante tratarèmos, como eſtà dicho. Haràs quando ſe te ofreciere regla cercha, para diſminuir qualquier obra, dexando el lado opueſto de la cercha de la tirantez, quan larga fuere, paralela con la perpẽdicular, para que con vn perpendiculo la vayas gouernando, y vaya obrando ſu diſminucion igualmente. Y porque puede ofrecerſe el labrar vna torre diſminuyda, ò otro qualquiera edificio, ſabido ſu altura, le repartiràs en las diſtancias iguales que te pareciere: deſpues mi- *Nota.*

miraràs lo que diminuye toda el altura del edificio, y ſabido conoceràs lo que toca a cada parte de ſu altura, y ſegun ello haràs la regla cercha, aduirtiendo, que la diſminucion en toda la regla cercha, ha de ir igual, y que haſta que iguales cõ el altura de la regla cercha, ſiempre la regla ſe ha de aſſentar en vn miſmo punto, y enraſada aquel altura, haràs con las que faltan lo miſmo; y aſsi quedarà el edificio con igualdad diſminuydo, ſegun la diſminuciõ que tu quiſieres, ò te fuere pedida, ſea dentro, ò fuera del edificio, y con la experiencia hallaràs ſer cierto lo dicho, y facil de obrar, como lo es de entender.

A.B. *Primer tercio.*
D.C. *Segundo tercio.*
F.G. *Tercer tercio.*
H.Y. *Alto de la coluna.*
M.O. *Diuiſion del ſegundo tercio.*
K.A. *Diuiſion del tercer tercio.*

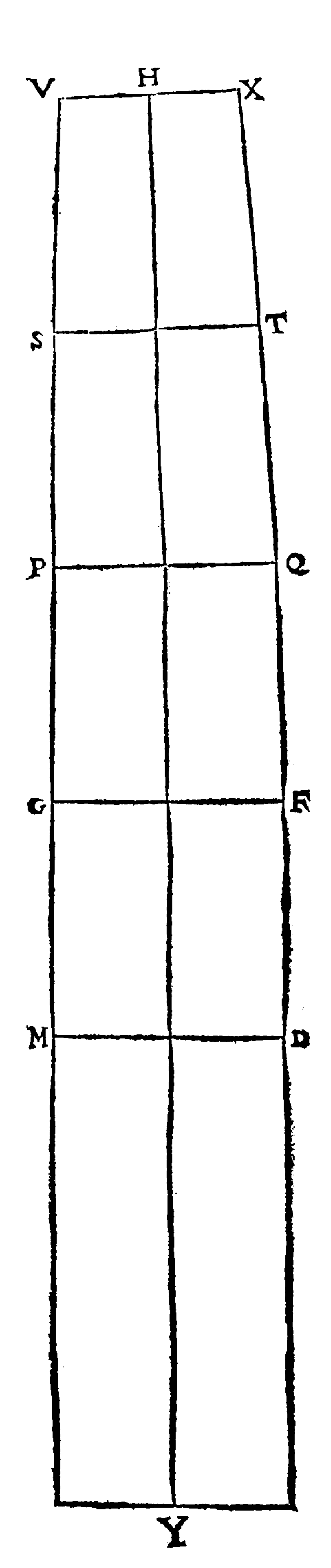
F Y g K A D C M O N K A B H

He pueſto eſta diſpoſicion de diſminuyr la coluna, por ſer la que mas comunmẽte ſiguen todos; mas como me precio de tan obſeruador de los preceptos de Vitrubio, deſeando hallar regla con la qual ſe pueda diſminuyr, no ſolo el deſeño paſſado, ſino tambien con las particulares medidas deſte Autor, que ſea facil le halle, y antes que tratemos de ſu fabrica, es de aduertir en las medidas que èl diſpone en ſu lib. 3. cap. 2. dõde dize, que las colunas que tienẽ quinze pies de largo, lo grueſſo de la parte de

Vitrubi c.

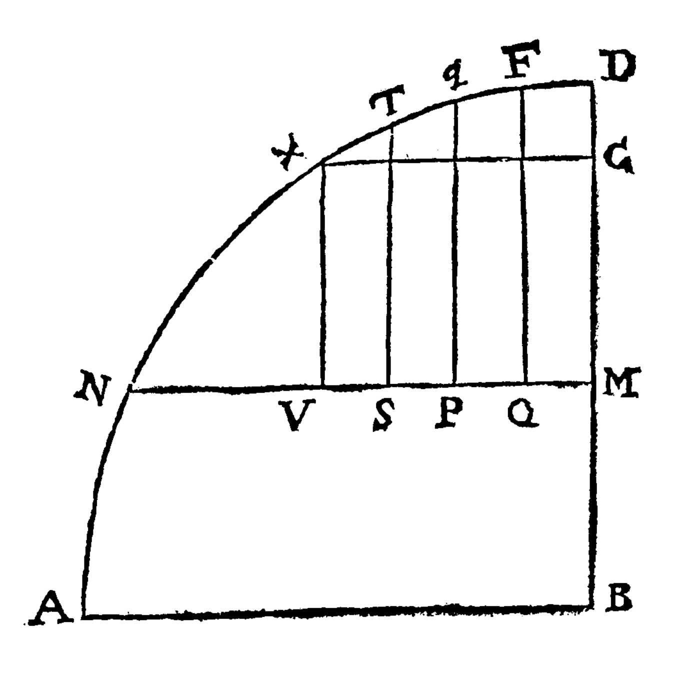
de abaxo, o su diametro, se diuide en seis partes, y que las cinco se le dèn a la coluna por la parte de arriba: y la coluna que llegare desde quinze a veinte pies de alto, el diametro baxo se diuidirà en seis partes y media, y destas las cinco y media se le daran al diametro alto: y las colunas que fueren desde veinte pies a treinta de alto, se diuidira el diametro baxo en siete partes, y las seis daran al diametro alto: y las colunas que llegaren desde treinta a quarenta pies de alto, el diametro baxo se diuidira en siete partes y media, y destas se daran seis partes y media al diametro alto: y de las colunas que fueren desde quarenta a cincuenta pies de alto, el diametro baxo se diuida en ocho partes, y las siete tendra el diametro alto; y si fueren creciẽdo, iràs continuando la misma orden. Assentadas estas reglas, para que esta disminucion sea igual, tira vna linea tan larga como es el diametro baxo, y alto de la coluna, como demuestra .A.B. tira sobre la misma otra perpendicular, segun diximos en el cap. 19. como demuestra. D.B. de tal suerte, que cause el angulo .B. recto, y assentando el compas en el angulo. B describe la porcion. A. D. toma la distancia del diametro alto, y assentado el compas en el angulo recto, mira adonde llega en la. B. D. demostrado en el punto .M. tira la linea. M. N. que sea paralela con. A. B. desde el punto. M. da la misma distancia en. D. M. como demuestra. M. C. Y nota, que la distancia C. D. es lo que disminuye la coluna, sea mucha, ò sea poca. Tira la linea. X. C. paralela con. N. M. tira mas la linea. X. V. que sea paralela con .C. M. o perpendicular sobre .N. M. Esto assi, reparte las lineas. X. C. V. M. en quatro partes iguales, como demuestran S. T. P. Q. F. G. y con esto tendras disminuyda la coluna: y assi, echando sobre su diametro baxo la linea perpendicular, que tenga el largo de la coluna, como demuestra .H. Y. y diuidiendola en los tercios q̃ està dicho, y los dos tercios postreros en otros dos, tomando el largo de la linea .G. F. en dos partes, y señalando sobre la primer diuision del primer tercio, y haziendo lo mismo con las lineas. P. Q. S. T. V. X. assentando siempre el compas en la linea perpendicular. H. Y. tirando despues las lineas rectas del primer tercio, y despues las lineas. M. G. G. P. P. S. S. V. y lo mismo en el otro lado en las lineas D. F. F. Q. Q. T. T. X. quedarà la coluna disminuyda segun que el deseño lo demuestra. *Nota.* Nota, que esta forma de disminuyr las colunas, es comun a todas disminuciones: porque lo que huuieres de disminuyr denota la. C. D como està dicho, y puede ser mas ò menos segun tu voluntad: y obrandolo como parece, daràs las disminucio-

Nota.



nes que pide Vitrubio, y la diſminucion de la quarta parte que queda demoſtrada en la primera figura. Otras diſminuciones ay de colunas, mas la paſſada, y eſta, aunque moderna, ſon faciles de entender, y agradables a la viſta.

CAPI-



CAPITVLO XXXIII.

Trata de la primera orden de Architectura, llamada toſcana, y de ſus medidas.

EN La Prouincia Toſcana floreciò la orden toſcana, y aſsi ellos fueron ſus inuentores, y de ſu Prouincia tomò el nombre. Fueron los primeros que leuantaron eſtatuas; como lo hizo Iaſon, haziendoſe a ſi miſmo Templos: mas deſpues los fue deshaziendo Parmenion, porque no huuieſſe nombre celebrado, ſino el de Alexandro. Eſta orden es compueſta de lo miſmo que las demas, y tomando las coſas deſde ſus principios, vendrà a ſer mas inteligible. La orden toſcana, y las reſtantes, vnas vezes ſe aſsientan ſin pedeſtal, otras con èl, ò encima dèl; y como parte primera le demueſtro al principio: porque ſi el Architecto quiſiere vſar dèl, ſe aproueche; y ſi no, no, que no contradize al Arte el ponerle, ò no. Trata de los pedeſtales Vitrubio lib. 3. cap. 3. mas ſus medidas remite al poſtrero libro, y eſte haſta oy no ha parecido, (coſa laſtimoſa) y en èl ofrecia otras muchas coſas en que no dexara de auentajarſe, mas no falta quien diga, que de embidia de que no luzieſſe tanto, otros Artifices le eſcondieron, mas yo harè aqui deſeño aprouechandome de la autoridad de Sebaſtiano, en quanto a las proporciones, y el ornato de la de Biñola, que en vno y otro los dos diferēcian. Pone Sebaſtiano en el lib. 4. que el pedeſtal ſea quadrado, eſto ſe entiende, el necto, como demueſtra .A.B.C.D. guardando los viuos del plinto de la baſa ſobre que aſsienta la coluna, la baſa y capitel del pedeſtal, ha de tener de alto tanto como la baſa de la coluna, ò como la mitad de ſu diametro, de ſuerte, que teniendo la coluna dos modulos, ò tamaños por la parte de abaxo, les cabe vn modulo a baſa y capitel del pedeſtal; medio modulo, ò tamaño, a la baſa, y otro medio al capitel. El circulo .M.N.O.P. denota el imoeſcapo, que es el grueſſo de la coluna por la parte de abaxo, cuyo centro es .H. lo que ay de .H.N. es lo que han de tener baſa y capitel del pedeſtal, repartido en eſta forma, que la mitad repartas en quatro partes, y las tres daràs al plinto, y la otra al filete, y aſsi quedarà formada la baſa del pedeſtal, que tendrà de ſalida tanto como el alto del plinto: en los angulos .D.C. harà la copada, o apopexia, ſegun Vitrubio: el necto ya eſtà dicho lo que ha de tener: la otra mitad re-

Vitrubio. *Sebaſtiano.* *Vitrubio.*

F 2 par-

partiràs en seis partes para el capitel, y las quatro daràs al talon, y las dos a la mocheta, o faxa, y deste modo serà medido el capitel del pedestal: su buelo serà lo mismo que el de la basa, dandole al talon su quadrado de buelo, y lo restante a la faxa. Otros echan la basa y capitel del pedestal, de dos faxas, mas es obra muy pobre, y assi es bien se disponga como queda dicho. La basa de la coluna, segun Vitrubio lib. 4. cap. 7. ha de tener de alto la mitad del gruesso de la coluna, que denota. M.H. desto daràs la mitad al plinto, y la otra mitad haràs quatro partes, y las tres daràs al bocel, y la vna al filete, y assi quedarà medida la basa toscana. El buelo de la basa, ò salida, ò proxetura, ha de ser en el filete su quadrado, echandole encima la copada de la coluna, el bocel saldrà por su mitad de su alto, y el plinto no saldrà mas que el bocel. Dize Vitrubio en el lugar citado, que el plinto ha de ser redondo, mas comunmente oy se vsan quadrados, y son mas agradables a la vista. Lo dicho se demuestra en el deseño presente.

Vitrubio.

Vitrubio.

Diximos en el capitulo passado, que la coluna toscana auia de tener tanto como la dorica, y serà con basa y capitel lo mismo que tiene, que es siete gruessos de alto, assi que la caña tenga seis gruessos de su diametro, estando la coluna desacompañada, que auiendo de estar acompañada, es bien tenga vn gruesso mas, y esta orden se guardarà en las demas colunas, auiendo de ser acompañadas. Es autoridad de Sebastiano en su libro quarto, fol. 68. y vna de las curiosas cosas que este Autor escriuio, y yo lo he consultado con Maestros en la Corte, y fuera della, y lo estiman como es razon: assi, que siendo desacompañada la coluna, tenga de alto siete gruessos con basa y capitel, y acompañada ocho, como queda dicho. El capitel de la coluna toscana, segun Vitrubio, lib. 4. cap. 7. ha de tener de alto la mitad del gruesso de la coluna por la parte de abaxo, como denota. H.O. haràs tres partes, y la vna dellas se darà al friso del capitel, y la segunda repartiràs en quatro partes, vna daràs al filete, que le reciba la copada, las tres daràs al quarto bocel: la otra parte hecha tambien quatro partes como la passada, se daràn tres al abaco, ò tablero, con la otra parte a la lista, ò filete del cimacio, ò abaco, tambien con su copada, y assi quedarà repartido. El capitel toscano tendaà de buelo el filete, y quarto bocel su quadrado; el abaco, y la lista alta, su quadrado de la lista, como el deseño lo demuestra. El collarim de la coluna es parte della, como diximos en el capitulo passado,

Sebastiano.

Vitrubio.

A.B C.D. *Necto del pedestal.*
M.N. *Diametro de la coluna.*
Y.N. *Alto de la basa del pedestal.*
S.M. *Alto del capitel del pedestal.*
H.M. *Alto de la basa*
H.Y. *Alto del plinto de la basa.*
S.H. *Alto del bocel y filete.*

A B D C

O

M H N

S Y

P

do, y ha de tener de alto el tondino, o bocel, tanto como vna de las tres partes que lleua el quarto bocel, ò la quarta parte del friso, que todo es vna misma cosa, y su filete, ò lista, la mitad del alto del tondino, haziendo su copada, su buelo serà su quadrado como el deseño lo demuestra. Diximos, que auia de disminuyr la quarta parte la coluna, y hallaràs que las medidas del capitel estàn en essa conformidad, aunque no se demuestra el capitel sobre la coluna, mas lo dicho queda a mi parecer tan claro, que qualquiera lo entenderà. El alquitrabe, friso, y cornisa, siguiendo a Biñola, ha de tener la quarta parte del alto de la coluna, con basa y capitel, y viene a ser la quarta parte el diametro de la coluna, y mas tres partes del mismo diametro; lo qual denota la linea. B. M. O. que la. M. O. es el diametro, y la M. B. es tres partes, o vna y media del mismo diametro: esto repartiràs en esta manera; al epistelio, ò alquitrabe, la mitad del diametro, que denota. H. O. con la tenia, o fileton, que ha de tener de alto la tenia la sexta parte de la. H. O. la otra mitad del diametro, a quien Vitrubio llamò modulo, daras al friso llamado zoforo: lo que queda, que es las tres quartas del diametro, o modulo y medio, es para la cornisa, repartiendolo en veinte partes, quatro y media daras al talon, vna al filete, a la corona seis, vna a su filete, ò regolete, vna y media al tundino, quatro y media al quarto bocel, vna y media a la mocheta, o faxa; y assi queda repartida su altura. Su buelo, ò salida, serà assi, el alquitrabe ha de guardar el viuo de la coluna por la parte de arriba; la lista, ò tenia, ò fileton, tendrà de salida lo que tiene de alto con su copada, el friso guardarà el viuo del alquitrabe, y las demas molduras de la cornisa tendràn de salida su quadrado, como el deseño lo demuestra. Nota, que si se hiziere de piedra la cornisa, ò de madera, le daràs de buelo algo mas que su quadrado, a la corona: porque siendo assi no es dificil el sustentarse, que siendo de piedra se entrega en los macizos de la pared, y sirue su buelo fuera de su hermosura, para si encima quieren assentar balcones, como Sebastiano aduierte: y siendo de madera no tiene peso, y assi quedarà segura: mas auiendo de ser esta cornisa de yeso, ò de ladrillo, no excederàs ninguna cosa en sus buelos, por el peligro que tiene de su peso, de que adelante tratarèmos, y tambien de las impostas, y frontispicios. Assi, que auiendo de hazer orden toscana en qualquiera parte que se ofreciere, repartiràs su altura en diez y siete partes y media, y des-

Biñola.

Nota.

ſtas daràs a la baſa
y a la caña de la co-
doze, y otra al ca-
l, y otra al alquitra-
õ ſu tenia, otra al fri
la otra y media a la
niſa, dãdo de grueſ-
la coluna por la par
e abaxo, lo que eſtã
10; y ſi huuiere de te
pedeſtal eſta ordẽ, re
tiràs la altura en 21.
tes y media, y daràs
ecto tres, y vna a ſu
a y capitel, y lo de-
s repartiras ſegũ que
dicho.

O. Grueſſo de la coluna por la parte baxa.
O. Alto del capitel.
N. Alto del friſo del capitel
N. Alto del filete, y bocel del capitel.
Y. Alto del abaco, o tablero del capitel.
O. Alto del alquitrabe, friſo, y corniſa.
H. Alto del epiſtelio, o alquitrabe.
M. Alto del friſo, o coſoro
M. Alto de la corniſa.

CAPITVLO XXXIIII.

Trata de la segunda orden de Architectura, llamada dorica, y de sus medidas.

Vitrubio. EN Acaya reynò la orden dorica, segun Vitrubio, lib.4.cap.1. y Doro hijo de Elena edificò el Templo de la diosa Iuno en Argos, como queda dicho en el cap. 31. y por ventura tomò el nombre dorico deste Doro, ò de Doris, ò Dorica, parte de la Grecia; y desta orden edificaron en la ciudad de los Doricos vn Tẽplo al dios Apolo, donde dieron principio a las colunas, como diximos en el capitulo citado, y tomando desde el principio su ornato, auiendo de tener pedestal, guardaràs la orden que pone Sebastiano en el necto, con quien concuerda Biñola. *Sebastiano.* Conocido el plinto de la basa, formaràs vn quadrado dèl, y lo que tendiere la diagonal tẽdrà de alto el necto, como demuestra la .H.B. de ancho no tendrà mas que el plinto de la basa, como demuestra .A.B.C.D. que es el necto del pedestal, con su alto y ancho. Para dar medidas a la basa y capitel, y disponer su ornato, reparte el alto del necto en tres partes, y vna dellas han de tener basa, y capitel del pedestal, que demuestra la.M.N. este alto repartiràs en diez y seis partes, las diez lleua la basa, las seis el capitel, distribuydas como se sigue, en la basa daràs al plinto quatro de alto, dos y media a la faxa, dos al talon, vna al bocel, y media a su filete, y assi quedarà repartida, la basa tendrà de buelo, ò de salida, tanto como tiene el plinto de alto, y assi quedarà la basa con toda perfecion, segun su deseño demuestra: dimos de las diez y seis partes, las diez a la basa; las seis se han de dar al capitel, repartidas segun se siguen, vna y media al talon, dos y media a la corona, media al filete, vna al quarto bocel, y media al segundo filete. *Nota.* Y notaràs, que este capitel tiene de alto la mitad de la basa de la coluna, como en la orden toscana, cuyas partes quedan repartidas: el buelo, ò salida del capitel, serà su quadrado, y assi quedarà con toda perfecion, segun el deseño demuestra, y conoceràs en el examen de *Vitrubio.* sus medidas, que es segun està dicho. Trata Vitrubio en el lib.4.c.3. de la orden dorica, mas no trata de la basa dorica, por ventura porq̃ a esta orden no se la deuieron de echar: y concuerda lo que dize Se- *Sebastiano.* bastiano en su lib.4.cap.6. que nombra algunos edificios de Roma, de obra dorica, y estàn sentadas sus colunas sin basas: mas Bramante

(de

Alto d l ne- l pedestal.
. D. *Necto edestal.*
Alto de la y capitel del stal.
Alto de la b a l pedestal.
Alto del ca- l.
L. *Diametro a coluna por arte de abaxo*
. *Alto de la a.*

(de quien hizimos mencion cap.22.)continuò el echar basa en la orden dorica, en los edificios que hizo, aprouechandose de la aticurga de Vitrubio, autoridad que sigue Sebastiano, y deuen seguir todos los Artifices. Trata Vitrubio de sus medidas en el lib.3. cap.3. y dize, que la basa aticurga tenga de alto la mitad del gruesso de la coluna, el qual denota el circulo .H.F.L.M. y es su centro .N. y desde èl a qualquiera parte del circulo, es alto de la basa, que demuestra H.N. esta distancia repartiràs en tres partes, vna dellas daràs al plinto, y las dos repartiràs en nueue partes, como en la. H. N. se demuestra, y daràs tres al bocel, media al filete de encima, dos al trochilo, ò desban, media a su filete, dos al segundo bocel, vna al vltimo filete, y assi quedarà con toda perfecion: la salida, ò buelo de la basa, serà por cada lado la quarta parte del gruesso de la coluna, como el deseño lo demuestra.

Vitrubio.

Encima de la basa se asienta la coluna, y ha de tener de alto siete gruessos, la caña de la parte alta disminuyda, como diximos en el cap.32. y esto mismo dà Biñola. Assentado està, que el collarim es parte de la coluna, y tendrà de alto el bocel, ò tundino, la quarta parte del friso del capitel, y el filete la mitad del bocel, con su copada, como el deseño lo demuestra: siendo acompañada la coluna tẽdrà vn gruesso mas de los siete. El capitel dorico ha de tener de alto vn modulo, segun Vitrubio, lib.4. cap.3. y vn modulo es lo mismo que la mitad del gruesso de la coluna por la parte de abaxo, como se demuestra en la circũferencia. A. C. D. y es su centro. Y. desde èl a la .C. es el alto del capitel, y repartirlo has en tres partes, vna dellas ha de tener de alto el friso del capitel; las otras dos repartiras en ocho partes, a los tres primeros filetes daràs vna y media, a cada vno media, al quarto bocel dos y media, y al tablero, ò plinto, otras dos y media, al talon vna, y media a su filete, que estas dos molduras juntas se llaman cimacio, y assi queda el alto del capitel repartido: el buelo, ò salida, dize Vitrubio en el lugar citado, que tenga de anchura el capitel, ò de frente, dos modulos, ò vn gruesso de la coluna, y mas la sexta parte del modulo, y es poco, y este capitel pide mas, por darle mas molduras que le dà Vitrubio. Para mas clara inteligencia, daràs a los tres filetes su quadrado, y al quarto bocel, y al tablero, la mitad del alto de vno de los filetes, y al talon su quadrado, y lo mismo al filete, y assi quedarà conforme en sus medidas, como el deseño lo demuestra. Despues del capitel se sigue el alquitrabe, friso, y cornisa, que ha de tener de alto la quarta parte de la

co-

coluna, con ſu baſa y capitel, que es dos grueſſos de coluna, como lo demueſtra. D. Y. M. N. y repartirlohas en eſta conformidad, que el alquitrabe con la tenia, o faxa, tenga de alto la mitad del grueſſo de la coluna, que es. D. Y. y la faxa tendrà de alto la ſeptima parte del miſmo alquitrabe, no lleuando alquitrabe y faxa mas que lo dicho. Las gotas ſe eſtenderàn el largo de vn modulo, ò medio grueſſo, y tendran cada vna de grueſſo, o frente, la ſexta parte del modulo, y aſsi ſeran repartidas en ſeis gotas que cuelgan de la tenia: eſtas eſtaran pendientes de vn filete, que ſea la quarta parte de ſu ancho de la tenia. En aſſentar las gotas guardaràs los viuos de la coluna, ò colunas, de forma que eſtèn de medio a medio della. El friſo (que es el lugar adonde han de eſtar los triglifos, y metopas) ha de tener de alto modulo y medio, ò de las quatro partes del grueſſo de la coluna, las tres, que es lo miſmo, y de frente ha de tener el triglifo vn modulo repartido en doze partes, las ſeis ſe daran a los tres planos, y las quatro a las dos canales, haziendo vna regla ſemura, a quien llaman los Griegos, miros, que es, que las canales queden por dedẽtro a eſquina viua, ò en angulo recto: las otras dos partes ſon para las otras dos medias canales de la dieſtra, y ſinieſtra mano del triglifo: entre triglifo y triglifo, han de quedar vnos eſpacios quadrados, a quien Vitrubio llama metopas: en eſtos ſe pueden eſculpir cabeças de animales, ò otras inſignias de trofeos, eligiendo cada vno lo que mas le agradare. Fuera deſto, quando huuiere algun viuo de eſquina, dize Vitrubio, que ſe eche en ella vna ſemimetopa, eſto es, lo que le cupiere, guardando los triglifos el aſsiento de las gotas, que guardan la mitad de las colunas. Encima de los triglifos ſe echa otra tenia, ò faxa, y ha de tener de alto la ſexta parte del medio grueſſo de la coluna, y en eſta eſtaràn encapitelados los triglifos. Lo reſtante que ay deſde la. M. N. repartiràs en treze partes, para lo reſtante de la cornija, al talon daràs dos, a ſu filete media, a la corona quatro y media, al talon de encima vna y media, a ſu filete media (a eſtos dos talones baxo y alto llama Vitrubio cimazos, como queda dicho, con ſus filetes) a la ſcima, ò papo de paloma, daràs tres, a ſu filete vno: y aſsi quedaràn repartidas las molduras de la cornija. El buelo ſerà aſsi, el alquitrabe eſtarà con el viuo de la coluna, y bolarà ſu tenia ſu quadrado debaxo con las gotas (como eſtà dicho) y tendràn de relieue ſu ancho, y el filete ſu quadrado. El friſo guardarà el viuo del alquitrabe, los triglifos tendràn de relieue vna de las doze partes en que ſon repartidos, las metopas podràn tener

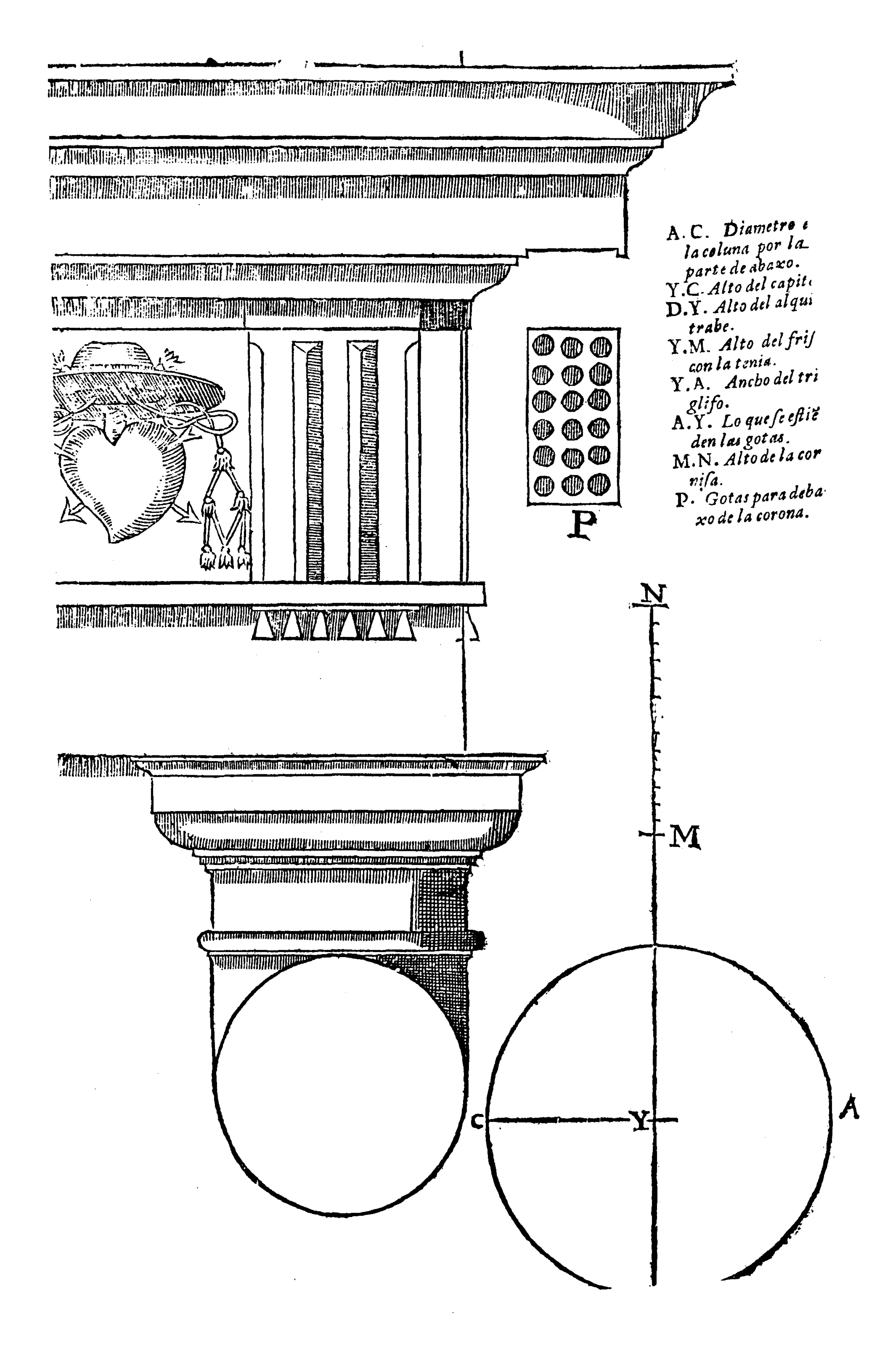
Vitrubio.

a.go

algo mas de relieue,considerando no ofusque a la cornisa. La segũda tenia, o faxa, donde estàn encapitelados los triglifos, tendra de salida la quarta parte de su alto. El talon primero, y su filete, bolarà su quadrado. El buelo de la corona serà, hechas tres partes vn modulo, ò medio gruesso de la coluna: las dos partes al talon alto con su filete, su quadrado, y lo mismo el papo de paloma con filete y todo. Nota, que en el buelo de la corona por la parte de abaxo, en el ancho que corresponde a los triglifos, echaràs vnas gotas, como las señala la P. tres gotas en ancho, y seis en largo, a modo de axedrez, y en el espacio que queda entre estas gotas, que es el que corresponde a las metopas, ò quedaràn en blanco, como dize Vitrubio, ò echaràs vnas llamas de fuego, y tambien no contradirà echar vnos florones, como todo relieue poco. Todo lo dicho conoceràs en el presente deseño, y con facilidad podràs obrarlo, pues repartiendo el altura donde se intentare guardar la tal orden dorica, sin pedestal; repartiendola en veinte partes, les cabe a la basa vna, a la coluna catorze, al capitel otra, que son diez y seis; y lo restante, que es quatro, al alquitrabe, friso, y cornisa, en la forma que queda distribuydo, y auiendo de echar pedestal, disminuyràs de sus partes la que èl toma. Si desta orden se hiziere corredor, ò claustro, acompañaràn a las colunas la quarta parte de su gruesso por cada lado, y assi vendra a tener la cepa tres modulos, ò gruesso y medio de coluna, y lo mismo guardan las demas ordenes, de que trataremos quando tratemos de los huecos, y arcos, con sus ornatos.

Nota.

CA-

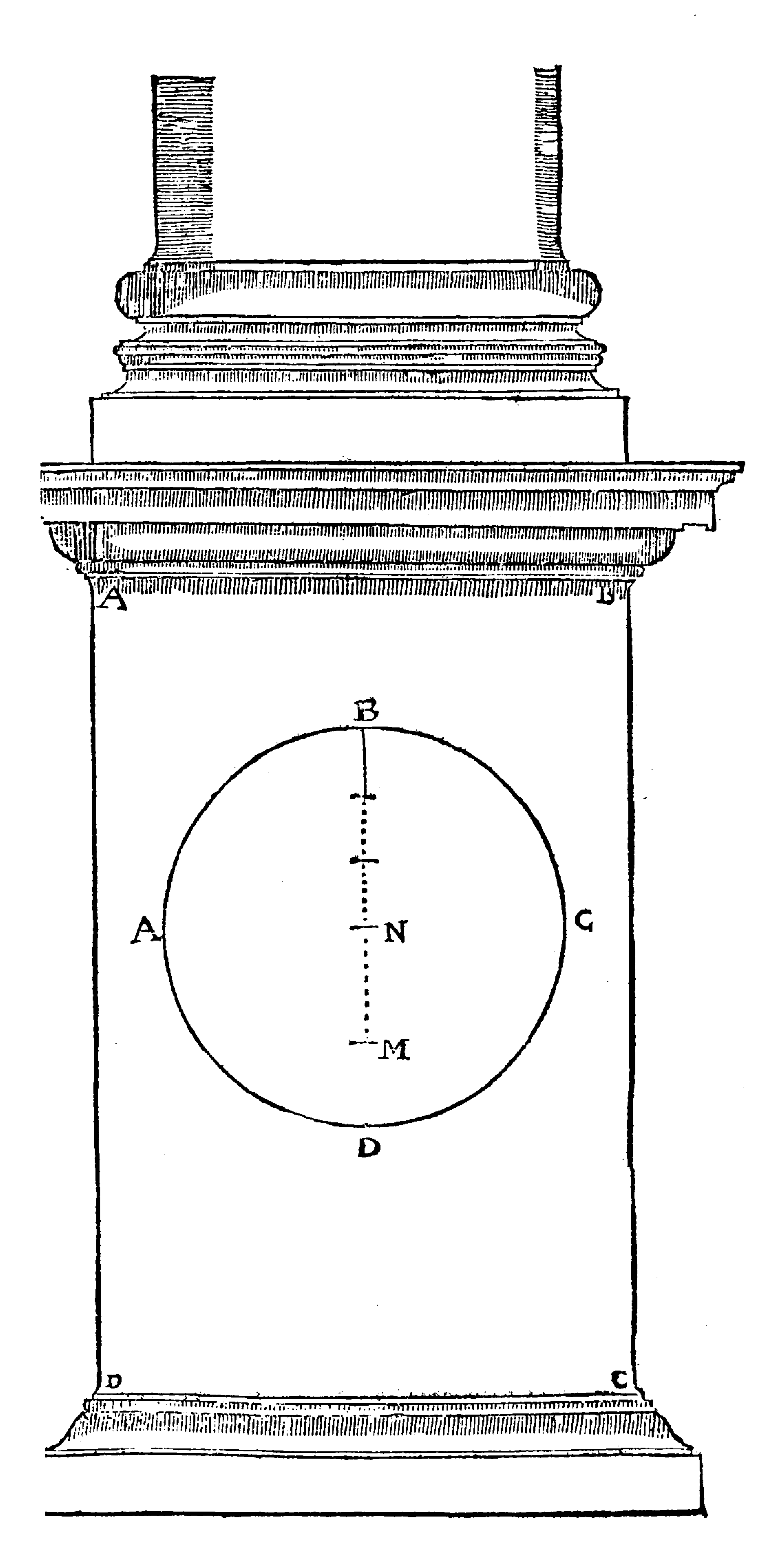

A.C. Diametro e
la coluna por la
parte de abaxo.
Y.C. Alto del capit
D.Y. Alto del alqui
trabe.
Y.M. Alto del fris
con la tenia.
Y.A. Ancho del tri
glifo.
A.Y. Lo que se estie
den las gotas.
M.N. Alto de la cor
nisa.
P. Gotas para deba
xo de la corona.
P
N
M
C
Y
A

CAPITVLO XXXV.

Trata de la tercera orden de Architectura, llamada jonica, y de sus medidas.

EN Latio, llamada por otro nombre, Campania de Roma, huuo vn Rey llamado Iano, que tuuo por compañero en su Reynado a Saturno, y a este por su prudencia le llamaron Bifronte, que quiere dezir, de dos cabeças. Este dizen algunos Autores, que hallò la razon de los Templos, y que fue el primero que instituyò la orden jonica: traelo Leon Baptista Alberto, y lugares comunes. Vitrubio en su lib. 4. cap. 1. dize, que a Iono, hijo de Iuto, y Crensa, dieron el gouierno de la Asia, y edificò muchas ciudades, cuya comarca llamaron Iona: deriuandose el nombre de su Capitā, puede ser que Iono, y Iano, todo sea vno, mas desta Region tomò el nombre la orden jonica, y conuiene edificar desta orden los edificios a las personas que diximos en el cap. 31. y auiendose de obrar della edificios con pedestales, guardaràs estas medidas. El necto del pedestal serà, segun Sebastiano lib. 4. del ancho del plinto, y de largo medio ancho mas, que es la proporcion sexquialtera, de que tratamos en el cap. 23. y lo demuestra .A.B.C.D. El altura repartiràs en seis partes, y vna dellas es para la basa, y otra para el capitel del pedestal. Conocida la parte que toca a la basa, que es .M.N. repartirlahas en nueue partes, y destas daràs quatro al plinto, media al filete, al papo de paloma tres, al junquillo vna, y media al postrer filete. La salida serà en el filete, y junquillo, y papo de paloma, su quadrado, y el plinto vna de sus quatro partes, assi como el deseño lo demuestra. La parte que toca al capitel, que es .N.M. repartiràs en otras nueue partes, como ella se està, y daràs media al filete con su copada, vna al junquillo, tres al quarto bocel, tres a la corona, vna al talon, y media a su filete; y assi serà medido el capitel, que tendrà de proxetura, ò de salida, su quadrado, que el deseño lo demuestra. Encima de los pedestales se assienta la basa de la coluna: esto se entiende, lleuando esta orden pedestal, que no contradize el que no le lleue, como està dicho. La basa serà, segun Vitrubio lib. 3. cap. 3. la mitad del gruesso de su coluna, que demuestra la circunferencia .A.B C.D. cuyo centro es .N. y dèl a la circunferencia es el alto de la basa, como demuestra .N.B. esto repartiràs en tres partes, y la vna da

Leon Baptista. *Vitrubio.* *Sebastiano.* *Vitrubio.*



A.B.C.D. *Necto del pedestal*
M.N. *Alto de la basa del pedestal y capitel.*
N.B. *Alto de la basa.*

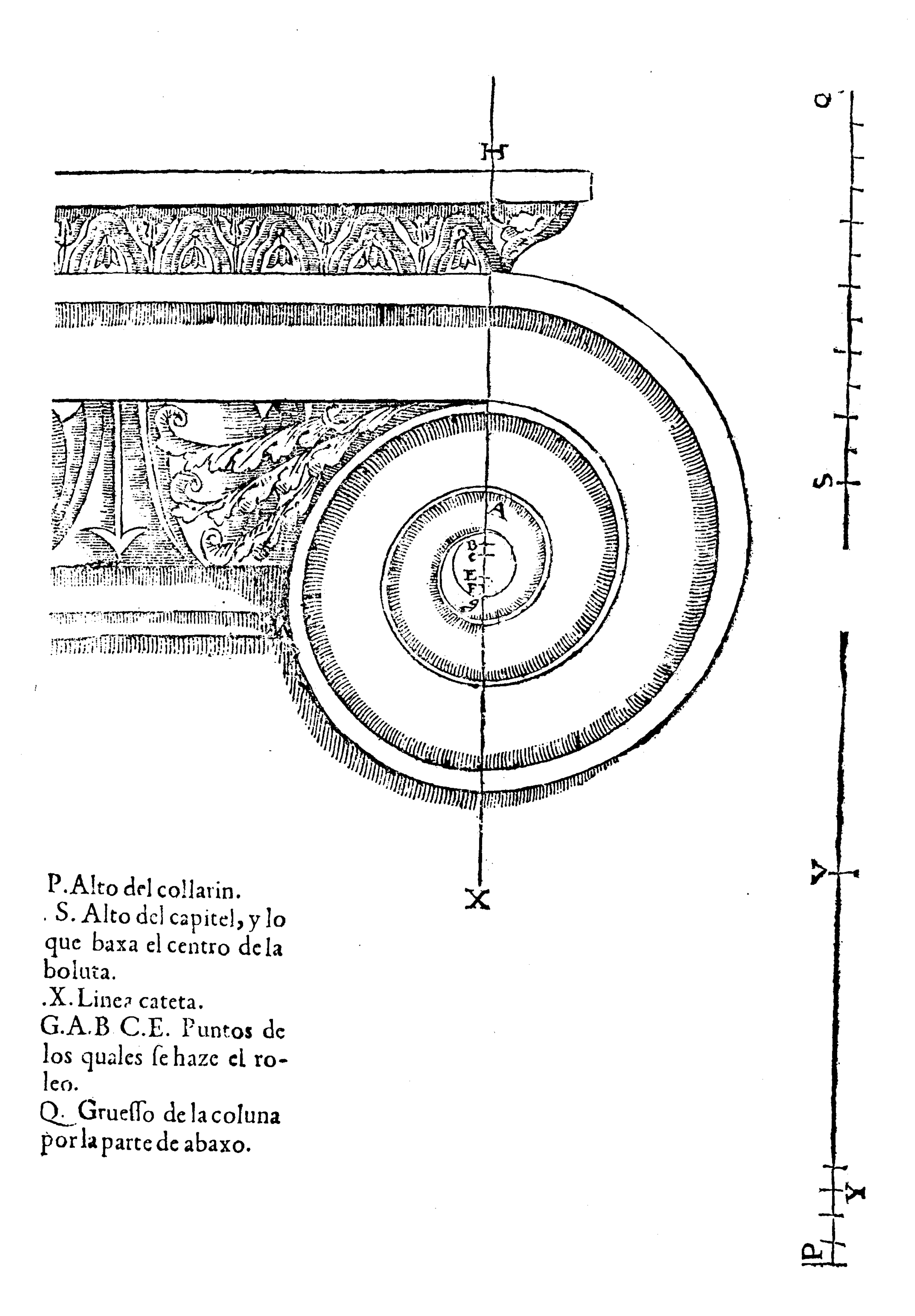
ràs al plinto ; las dos restantes repartiràs en catorze partes, como la N.B. demuestra, y daràs media al primer filete, a la escocia primera, ò trochilo, daràs dos, a su filete de encima otra media, a los dos tũdinos, ò junquillos, daràs dos, vna a cada vno, al filete de encima otra media, a la segunda escocia, ò trochilo, daràs dos, media al filete de encima, cinco al bocel, y vna a su filete con la copada que demuestra; y assi serà medida la basa jonica. La salida de la basa serà el alto del plinto, y assi serà perfeta, como el deseño lo demuestra.

Vitrubio. Sobre la basa se assienta la coluna, y segun Vitrubio, lib. 4. cap. 1. ha de tener de alto con basa y capitel, ocho gruessos y medio de la parte de abaxo, medio la basa, y siete y dos tercios la caña, y vn tercio el capitel. Esta coluna fue instituyda a imitacion de vna matrona, diferenciandola de la robustez de la sacada a imitacion del hombre, y la vistieron, y adornaron la coluna con sus astrias (de que adelante trataremos) y por ornato en el capitel hizieron las bueltas en forma de cabellera crespada, boluiendo àzia la diestra y siniestra. Assentada la coluna con su collarin, que tendrà de alto repartido el medio gruesso de la coluna en doze partes, la vna el tondino, y la mitad dèl su filete, como el deseño demuestra. Sobre la coluna se assienta el capitel, que ha de tener de alto la tercera parte del gruesso de la coluna, como està dicho, y lo demuestra. Q.P. que es diametro de la coluna, que diuidido su diametro. Q.P. en tres partes, vna dellas tendrà el alto del capitel, y esto repartiràs en doze partes, que en la. Q.S. se demuestra: destas daràs al quarto bocel cinco, al plano ò boluta tres, vna al filete, con la copada que và por toda la boluta, dos al talon, y vna a su filete. De frente tendra el capitel, segun Vi-
Vitrubio. trubio lib. 3. cap. 3. tanto como el gruesso de la coluna por la parte baxa, y mas la dezimaoctaua parte del mismo gruesso: assi, que repartida la. Q.P. en diez y ocho partes, tendra vna mas el capitel de frente. Tendra de buelo el filete vltimo su mitad del alto, y el talon su quadrado, y el filete tambiẽ: de suerte, que el plano, ò boluta, que està debaxo de las molduras dichas, ò encima del quarto bocel, guarde el viuo de la coluna de la parte alta. El quarto bocel tendrà de buelo su quadrado, y en este se suelen esculpir obalos, y agallones, como el deseño lo demuestra. Diximos, que a la frente del capitel se añade la dezimaoctaua parte, y assi viene a tener diez y nueue partes, y para hazer los roleos de los estremos del filete, has de retirar adentro vna parte y media de las diez y nueue, y en los pũtos que

señalan

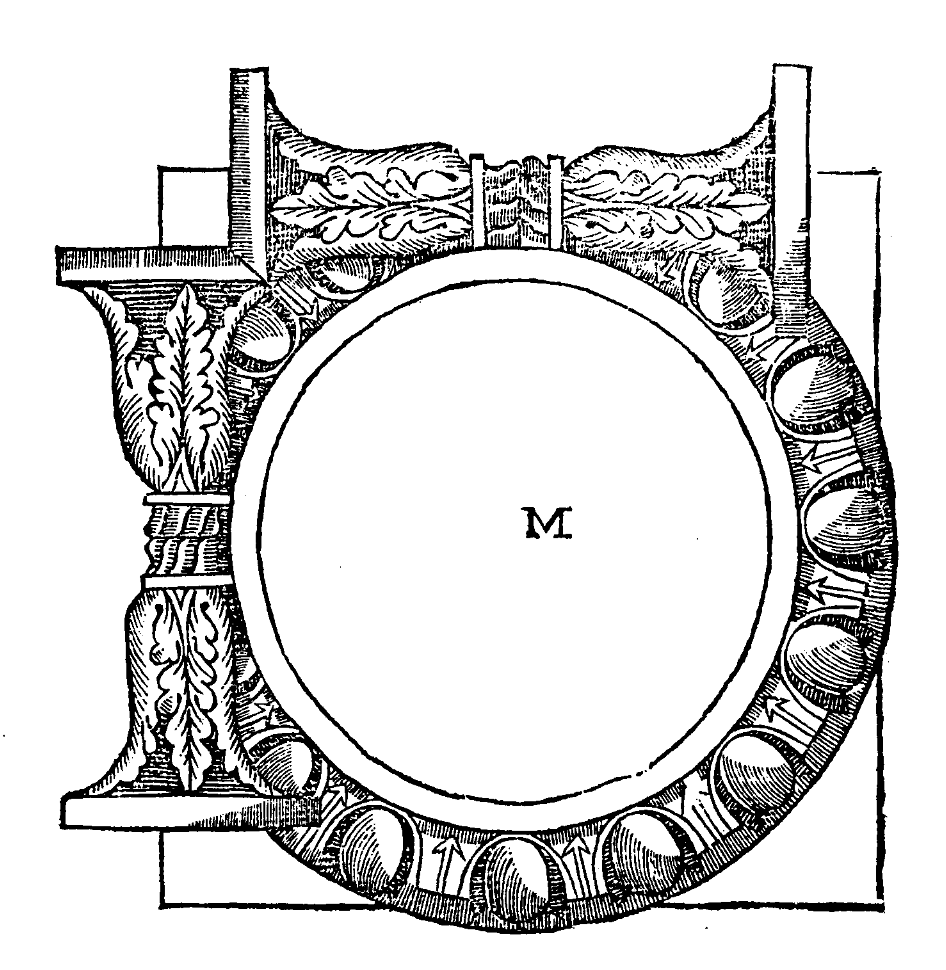
señalan. H. X. tiraràs vna linea perpendicular; como se vè en. H. X. y a esta llama Vitrubio cateta en el lugar citado, cuya disposicion vamos siguiẽdo: tirada esta linea cateta, toma de tres partes del gruesso de la coluna, vna; que la señala P. V. y baxa desde la. H. su distancia, y en el punto que señalares vendrà a ser el centro de la boluta, y tendrà de diametro tanto como vna de las diez y nueue partes: diuidele su diametro, que es la linea cateta, en seis partes iguales, como en el deseño se demuestra en. A. B. C. E. F. G. siruiendo tambien de dos puntos la misma circunferencia. A. G. para hazer el toleo: assienta el compas en la. A. abierto la distancia que ay del punto. A. hasta el filete que està debaxo del talon, y describe la porcion de circulo, hasta que baxe a la linea cateta: assienta mas el compas en la G. cerrandole hasta lo que abre la porcion echada, y describe la porcion de circulo que sube hasta el cateto: assiẽta otra vez el compas en el punto. B. cerrandole hasta donde llega la circunferencia echada, y torna a baxar hasta el cateto: assientale en el punto. F. cerrando el compas hasta la circunferencia echada, y torna a subir hasta el cateto: assientale en la. C. y haz lo mismo baxando hasta el cateto, y assentado el compas en la. E. punto con que se viene a cerrar el roleo, de la suerte que has ido echando esta linea, que comunmẽte llaman aspiral, assentando el compàs en los mismos puntos, daràs el gruesso del filete, que ha de ir en la fabrica del capitel, con la misma copada con que parte, y asi quedarà con diminucion dispuesto el capitel jonico con todas sus medidas, porque de la forma que el roleo se haze en vn lado, se haze en otro, como el deseño lo demuestra.

Vitrubio.

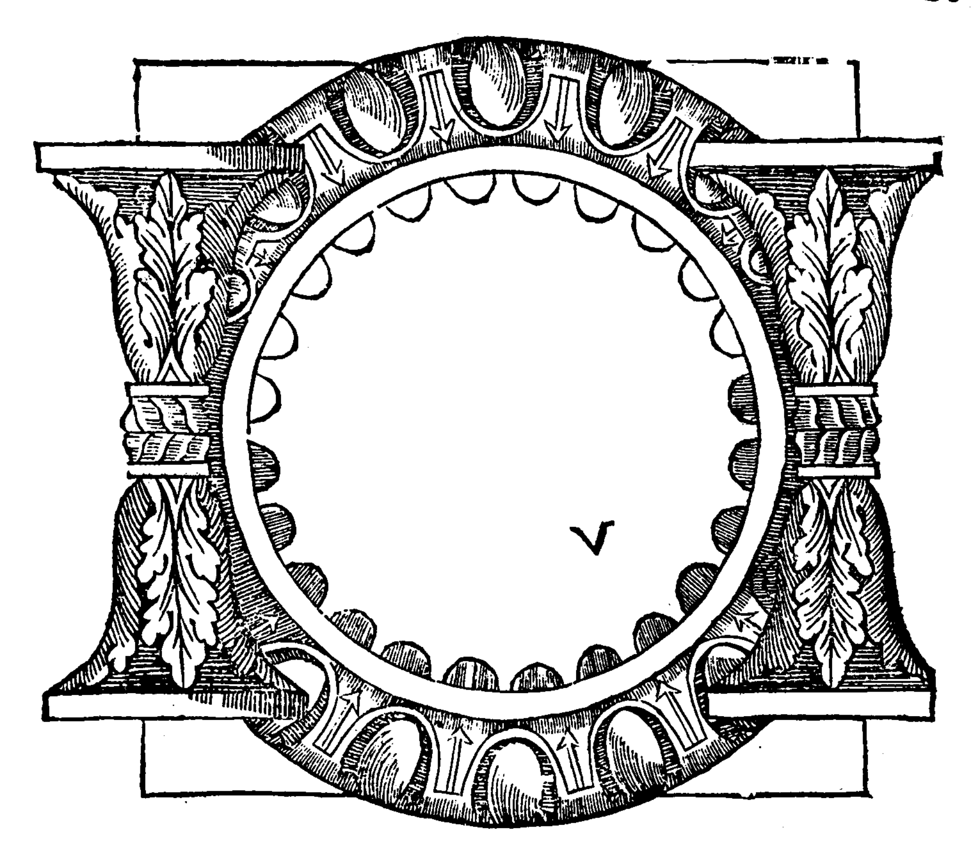


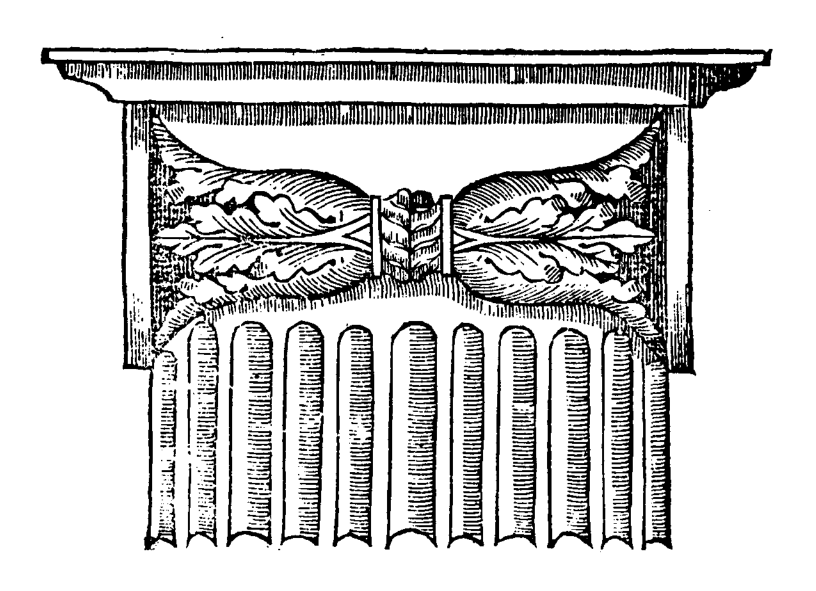
P. Alto del collarin.
. S. Alto del capitel, y lo que baxa el centro de la boluta.
. X. Linea cateta.
G. A. B. C. E. Puntos de los quales se haze el roleo.
Q. Gruesso de la coluna por la parte de abaxo.

Si ſucediere ſentar eſte capitel en alguna eſquina, haràs los roleos, que ellos por ſi formen la eſquina, tambien como el deſeño M. lo demueſtra.

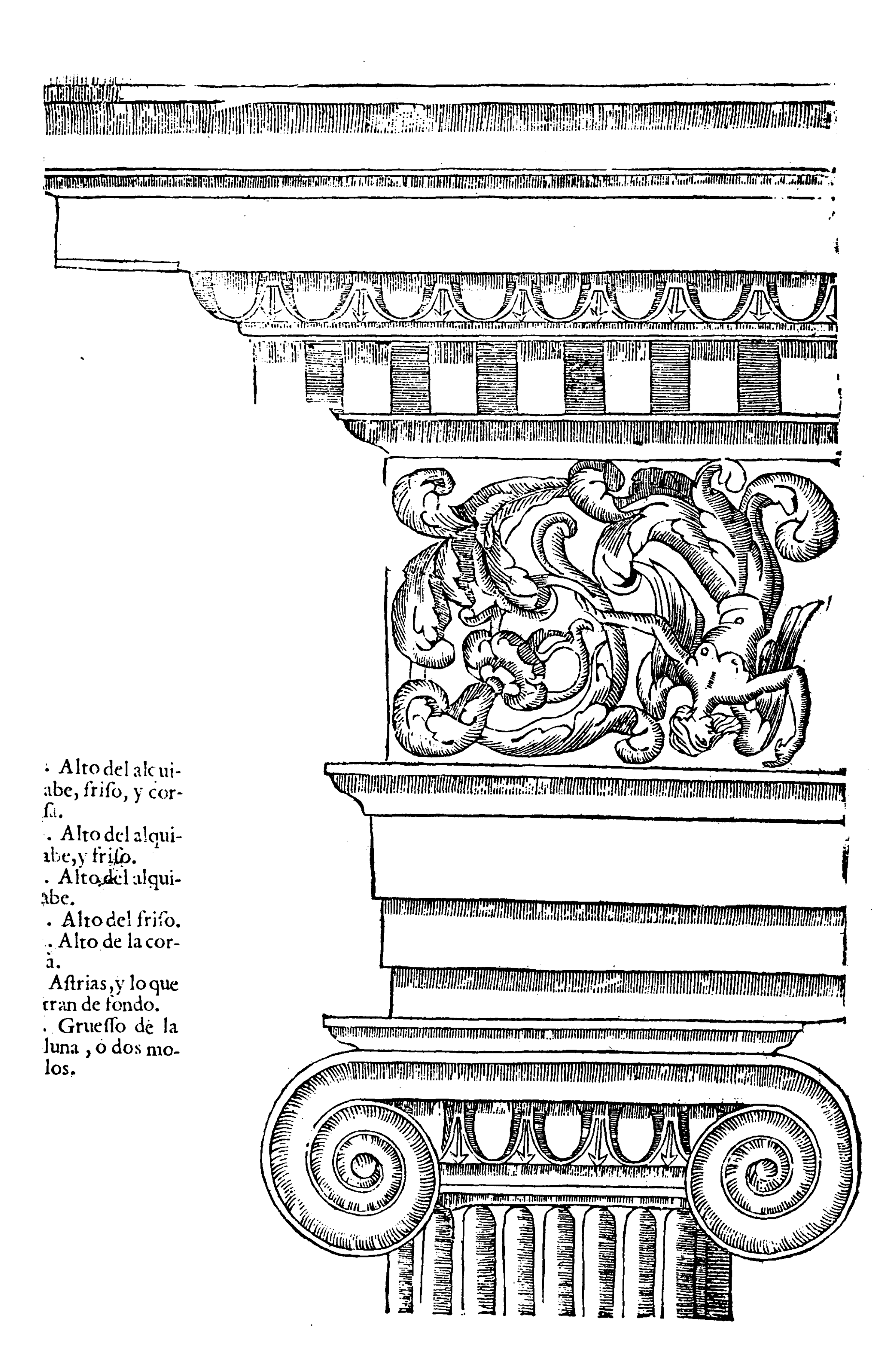


Nota. Nota, que los deſeños. V. es la forma que ha de tener el largo del roleo, y capitel, y aſsi quedarà manifieſto a todos. Otra diſpoſicion trae Biñola, mas por ſer eſta mas clara la elegi. Es diſpoſicion de Se-



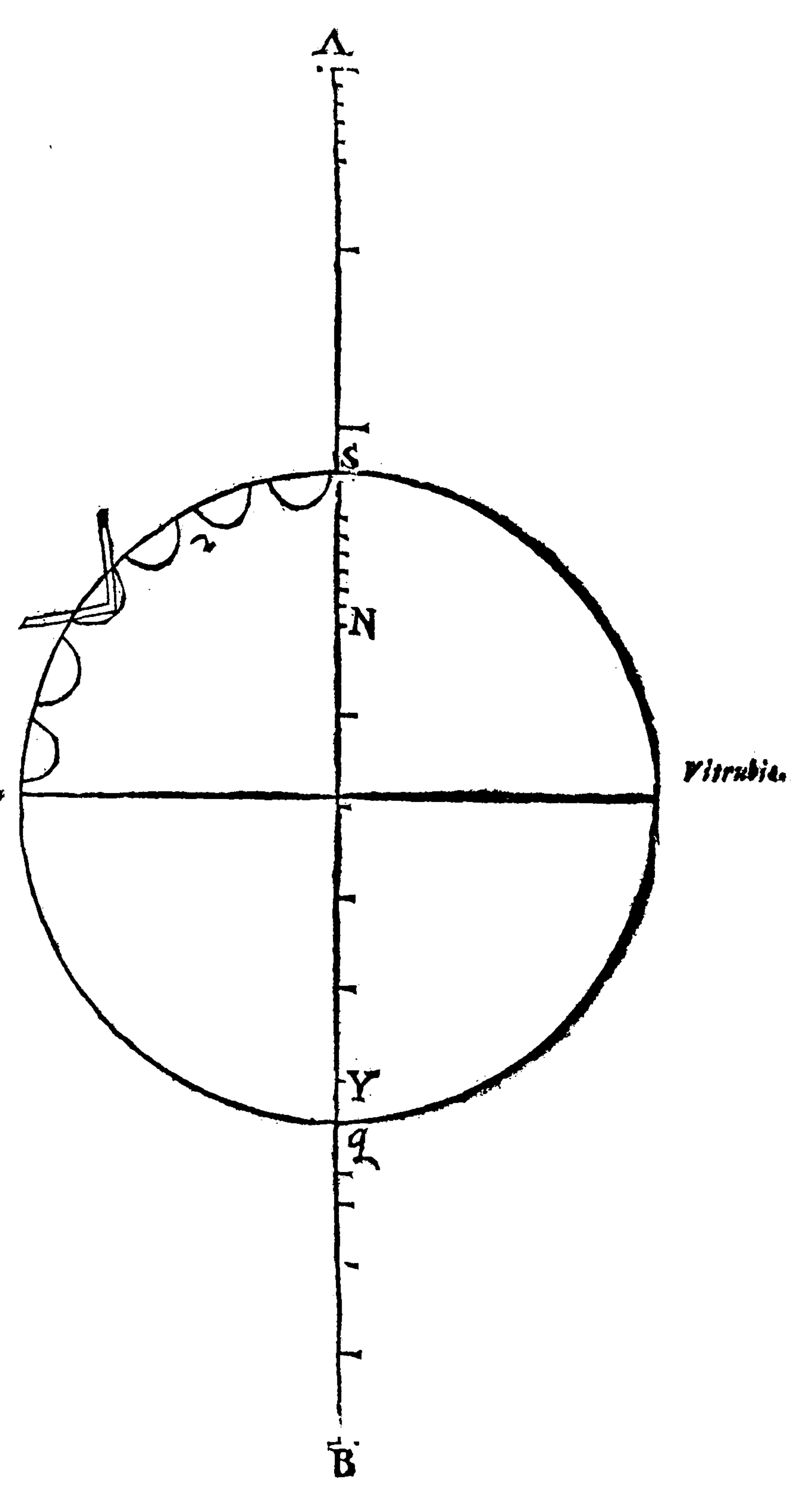


Sebaſtiano en ſu lib.4. Aſſentados los capiteles ſe ſigue el aſſentar el alquitrabe, friſo, y cornija; y Vitrubio en ſu lib. 3. cap. 3. trata de ſu *Vitrubio.* diſpoſicion, creciendo en las medidas ſegun el altura de la coluna, aduirtiendo al juyzio del Maeſtro, que como excedieren las alturas de la fabrica, exceda en dar moderada altura, por lo que diſminuye a la viſta: mas dexalo arbitrariamente a la razon del Artifice: y deſta autoridad ſe deue valer en las ocaſiones. Y viniendo a las medidas del alquitrabe, friſo, y cornija, por regla general tendràn de alto la quarta parte de la coluna, con baſa y capitel. Hemos dicho, que ha de tener ocho grueſſos y medio, que ſon diez y ſiete modulos, cuya quarta parte es quatro modulos, y vn quarto; ò dos grueſſos de la coluna, con la octaua parte del miſmo grueſſo, que es el largo de la linea .A.B. Eſto ſe ha de repartir como ſe ſigue: los dos modulos y medio han de tener el alquitrabe, y friſo, repartido en nueue partes: las quatro ha de tener el alquitrabe, y el friſo las cinco, ſiendo tallado: mas ſiendo llano, tendrà quatro en friſo, y cinco el alquitrabe. Y ſuponiendo que ha de ſer tallado, le doy quatro partes de las nueue al alquitrabe. Nota, que todas eſtas medidas hallaràs en la linea .A. *Nota.* B. que es quarta parte de la coluna (como eſtà dicho.) Las quatro partes de las nueue repartiràs en quinze partes: a la primera faxa daràs tres, a la ſegunda quatro, a la tercera cinco, al talon dos, y vna a la mocheta, ò filete de encima, con que quedan repartidas las quinze partes hechas de las quatro. El friſo tendrà las cinco partes. Reſta para los quatro modulos y vn quarto (por lleuar dos y medio alquitrabe y friſo) vn modulo y tres quartos: eſtos ha de tener la cornija de alto, repartidos en treinta y vna partes, como la .A.N. demueſtran. Eſtas repartiràs como ſe ſiguen, al talon tres y media, al filete de encima vna; al denticulo, ò corona de los dentellones, ſeis; y media a ſu filete de encima, vna al junquillo, quatro al quarto bocel, ſeis a la corona, dos al talon de encima, media a ſu filete, cinco al papo de paloma, vna y media a ſu mocheta; y aſsi quedaràn repartidas las treinta y vna partes. La ſalida del alquitrabe, friſo, y cornija, ſea en eſta forma: la primera faxa ha de guardar el viuo de la coluna, la ſegunda ha de ſalir la quarta parte de ſu alto, y la tercera ſaldrà lo que la ſegunda; el cimacio, ò talon, con ſu filete, ſaldrà ſu quadrado; el friſo guardarà el viuo de la primera faxa: en la cornija ſaldrà el talon; y ſu filete ſu quadrado; el dentellon, ò corona, tambien ſu quadrado: donde eſtàn repartidos los dentellones, ſegun Vitrubio libro *Vitrubio.* tercero, capitulo tercero, han de tener de frente la mitad de ſu alto;



. Alto del alquiabe, friſo, y corſa.
. Alto del alquiabe, y friſo.
. Alto del alquiabe.
. Alto del friſo.
. Alto de la corſa.
Aſtrias, y lo que tran de fondo.
. Grueſſo de la luna, ó dos molos.

y el fondo, ò entre cortadura, tenga de ancho, repartido el ancho del dentellon en tres partes, las dos. El quarto bocel tendrà de salida su quadrado: en èl se pueden esculpir obalos, ò agallones, q̃ guarden el viuo de los dẽtellones, como en el dibuxo se conoce mejor. La corona tenga de salida el alto dicho, y tres partes mas, y lo restante bolarà su talon, el filete su quadrado, y lo mismo el papo de paloma; y assi serà medido, como el deseño tambien demuestra. Las astrias, ò canalaturas, segun Vitrubio lib. 3. cap. vlt. hã de ser veinte y quatro, cada quarta de circũferẽcia seis. El plano de entre astria y astria ha de ser, de tres partes de la canal vna. El fondo de la canal ha de ser lo q̃ entrare el angulo de vna esquadra, tocando en los estremos de afuera, como en el deseño S.P. mejor se conocerà. No todas vezes baxan las astrias



trias hasta su planta de la coluna, que a las vezes sucede estriar los dos tercios con canales, y el otro que signifique la canal, y quede su hueco lleno en forma redonda, otras vezes el tercio primero estallado, otras vezes las astrias van circundando a la coluna, desde la planta arriba, ò desde el primer tercio los dos vltimos, que comunmente llamamos, entorchado: mas siendo la astria entorchada, ha de dar vna buelta entera a la coluna; desuerte, que a plomo ha de estar la canal por la parte alta, donde remata con la baxa donde empieça: y para hazer esto con igualdad, reparte la caña de la coluna en quatro partes, y tirando por la caña arriba vna linea recta, desde dõde empieça el entorchado, hasta donde acaba, que estè perpendicular, y en las quatro diuisiones hechas en la caña, miraràs lo que le cabe a cada vna de entorchado, y retirandole de la linea recta, iràs señalando su entorche hasta llegar arriba: y hecha la primer canal entorchada, las demas hasta veinte y quatro, seguiràn la misma orden, y quedarloha la coluna tambien. A las pilastras se echan astrias, guardando la misma orden que el de la coluna, en canal, y plano. El numero no ha de exceder de siete, y nunca han de ser pares. De las astrias dichas se pueden estriar las colunas doricas, chorintias, y compositas: mas especialmente las astrias fueron inuentadas para la orden jonica, como dize Vitrubio lib.4.cap.1. De la imposta, y lo restante a esta orden, trataremos adelante quando tratemos de las demas.

Si con facilidad quisieres disponer esta orden, reparte el altura donde la has de hazer, ò executar, en veinte y vna parte y vn quarto, y vela distribuyendo, vna a la basa, y quinze y quatro sexmas la caña, dos sexmas el capitel, que hazen diez y siete partes, dos y media el alquitrabe, y friso, y vna y tres quartos la cornisa, repartido en las partes referidas. Y si fuere con pedestal, repartiràs su altura en veinte y seis partes, y siete dozauos, y daràs al pedestal las cinco y vn tercio, repartiendolo como queda dicho.

CAPITVLO XXXVI.

Trata de la quarta orden de Architectura, llamada chorintia, y de sus medidas.

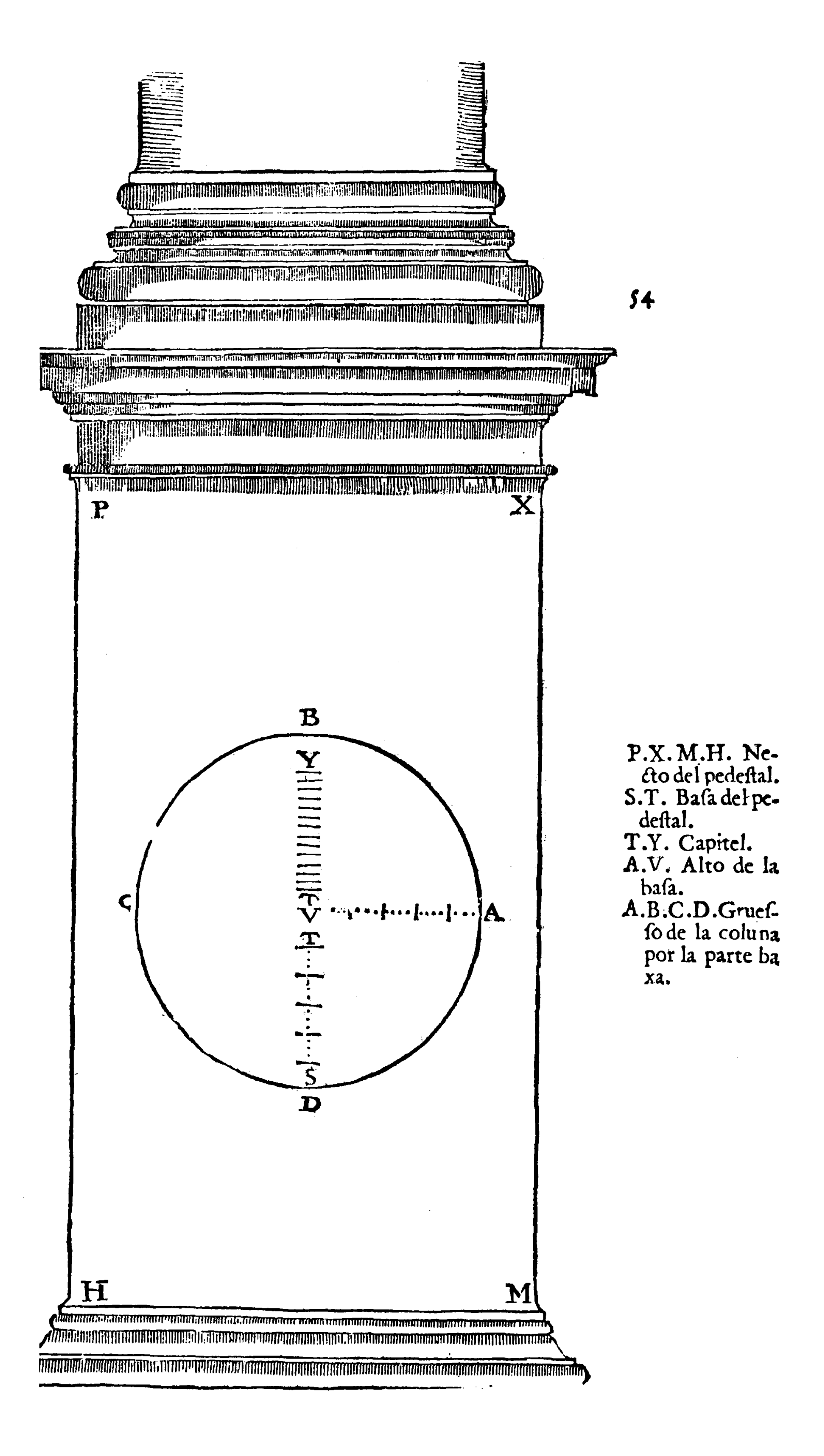
Vitrubio. MVy semejãtes son la ordẽ chorintia, y jonica, como dize Vitrubio lib.4.c.1. pues solo las diferẽcia este Autor en el capitel. Tuuo principio en la ciudad de Corintio, resultado del or-

ornato de vn sepulcro, de adonde saliò el capitel llamado de hojas, por circundar ellas a vn canasto que a caso se puso en el sepulcro, y la misma naturaleza le adornò de forma, que viendole Calimaco, a quien los Atenienses reuerenciauan como a insigne Architecto, y contemplando su fabrica, della dispuso medidas para la orden chorintia, de que tratarèmos en este capitulo. Auiendo de tener pedestal esta orden, guardaràs en el necto la proporcion superbi partiens tercias, de que tratamos en el cap. 23. que sea como quatro con siete. El ancho del necto ha de ser del ancho del plinto de la basa, como en las passadas, y repartirlehas en quatro partes, y destas tendrà siete de alto, que es la proporcion dicha, como demuestra H.M.P. X. Para su basa y capitel deste pedestal, repartiràs su ancho, que es la P.X. en quatro partes, y la vna daràs a la basa, y la otra al capitel, repartido la parte de la basa, que demuestra. S.T. en doze partes, y dellas daràs quatro al plinto, dos y media al bocel, media al filete de la gula, dos y media a la gula, vna y media al junquillo de encima, y otra al filete; y assi serà repartida la basa. Su buelo, ò salida, serà en sus molduras desde el bocel su quadrado, y el plinto no saldrà mas q̃ el viuo del bocel, como el deseño lo demuestra. La otra parte señalada en .Y.T. se ha de repartir en treze partes, las cinco ha de tener el friso del pedestal, media el primer filete, vna el junquillo, otra el quarto bocel, tres y media la corona, vna y media el talon, media su filete; y assi quedarà distribuydo el capitel. Deues notar, que demas de las medidas dichas, el collarin ha de tener destas partes, media el filete, y vna el tondino, ò junquillo. Su buelo, ò salida, assi del collarin, como del capitel, ha de ser su quadrado de cada moldura, guardando el friso el viuo del necto, como el deseño lo demuestra. Sentados los pedestales en la forma dicha, se assientan las basas chorintias; y desta no trata Vitrubio, aunque trata de su capitel en el lib. 4. (como està dicho) cap. 1. y en el dà a entender, como assentando el capitel chorintio encima de la coluna jonica, tambien serà orden chorintia, y pone la coluna sobre la basa dorica, ò sobre la aticurga, de que ya tratamos en el cap. 34. y siguiendo esta autoridad muchos Architectos, assientan sobre la basa dorica, la orden chorintia, y no contradize a Architectura: mas Sebast. en el lib. 4. c. 8. dispone vna basa chorintia sacada del Panteon de Roma, a quien Biñola en algunas cosas sigue, y otros. Esta basa ha de ser de alto la mitad del gruesso de la coluna, como demuestra el circulo .A.B.C.D. que es el gruesso de la coluna por la parte de abaxo, y su centro es .V. y *Sebastiano.*

G 5 des-

desde él a qualquiera parte es el alto de la basa, como denotan A. V. la quarta parte desto tendrà el plinto, y lo restante repartiràs en diez y seis partes, como el deseño demuestra, y daràs media al primer filete, quatro al bocel, media al siguiente filete, vna y media a la escocia, o media caña, media al filete de encima, vna al junquillo primero, otra al segundo, y media a su filete; y estas quatro molduras juntas se llama astragalo, vna y media a la escocia, media al filete, tres al bocel vltimo, vna y media al vltimo filete; y assi quedarà distribuyda el alto de la basa, teniendo el medio gruesso de su coluna. En el dar la salida, ò buelo desta basa, ha de ser el Architecto muy considerado, como en lo demas conuiene que lo sea: y assi, si esta basa fuere puesta sobre otra orden de colunas, serà su salida como la de la basa jonica; mas si su assiento fuere en parte baxa, tendrà de salida la mitad de su alto: y es la razon, que en la parte alta el mucho buelo disminuye la grandeza de las molduras: y en la parte baxa, el mucho buelo las haze campear mas: y assi, el buelo de la basa presente no es vniuersal regla, mas serloha lo dicho, y aun tiene lugar el Architecto de quitarle algunas molduras, estando esta basa en alto, acrecentando el alto de las demas. En el saber vsar destas licencias se descubre mas el juyzio del Artifice.

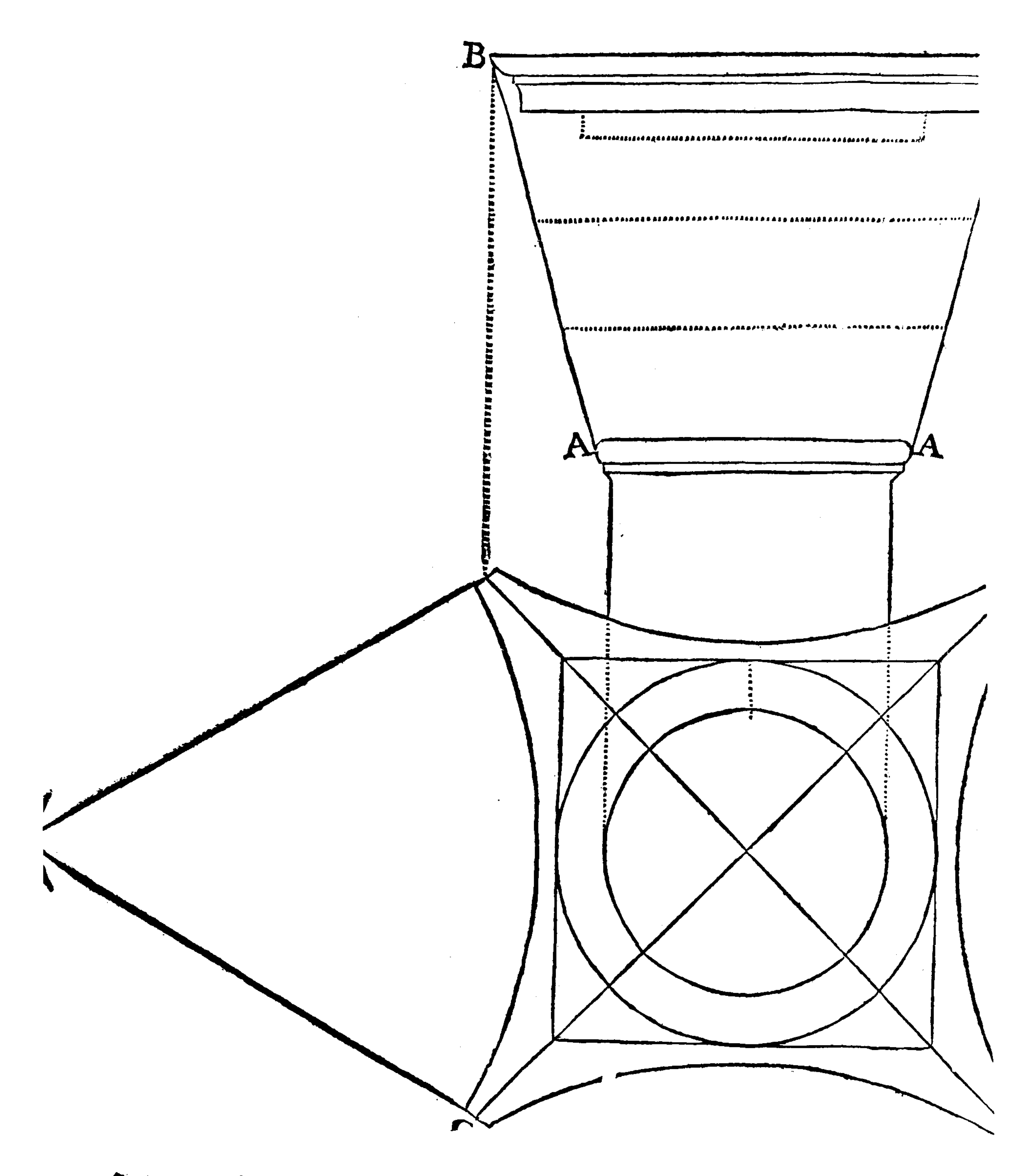
La



P.X.M.H. Necto del pedestal.
S.T. Basa del pedestal.
T.Y. Capitel.
A.V. Alto de la basa.
A.B.C.D.Guesso de la coluna por la parte baxa.

Vitrubio. La coluna dorica, dize Vitrubio lib.4. cap. 1. que sea tan alta como la jonica, y que la alteza del capitel la haze ser mas alta a esta orden, que a la passada: mas por regla general tenga de alto nueue gruessos con basa y capitel: y assi, la caña que se ha de assentar sobre la basa dicha, tenga siete gruessos y medio, y tendrà los nueue con basa y capitel; y siendo acompañada, se guardarà la regla que en las passadas, dandole vn gruesso mas en su altura. Sobre la caña se assienta el capitel, y dèl trata Vitrubio en su lib.4. cap. 1. donde dize, que *Vitrubio.* ha de tener de alto tanto como el gruesso de la coluna por la parte de abaxo, y el tablero ha de tener de ancho por la diagonal, dos gruessos de coluna, como el deseño .C.M. lo demuestra. El tablero ha de tener de alto la septima parte del alto del capitel, repartido en quatro partes, vna y media para el bocel, media para el filete del abaco, ò tablero, y dos para el tablero, con la copada que recibe el filete, y debaxo del abaco, ò tablero, ha de auer vna cinta, ò filitor, que tenga de alto la mitad del tablero, con su filete; y desde el tablero lo restante se repartirà en tres partes, como en el capitel desnudo se demuestra, vna serà para las primeras hojas, y la otra para las hojas de en medio, y la tercera para los caulicoles, o roleos, y los caulicoles, ò roleos, y hojas, tendràn de salida lo que demuestra la linea .A.B. y de aì conoceràs el gruesso que ha menester el capitel para irle vaciãdo; y entre los roleos, y las hojas de en medio, se dexen vnos espacios para las hojas menores, que estàn en forma de alcachofas, de donde nacen los roleos, y debaxo de los quatro angulos del tablero, han de estar puestos los caulicoles, ò roleos mayores, y en las quatro frentes del tablero, han de estar en cada vna vn floron de medio a medio, que tenga el alto de todo el tablero, y debaxo del floron han de estar los caulicoles, ò roleos menores. Las hojas han de ser en cada orden, ocho al rededor, viniendo a quedar el capitel gruesso por la parte de abaxo, como la coluna por la parte de arriba, como en el deseño se demuestra.

Sobre



Sobre la coluna y capitel se asienta el alquitrabe, friso, y cornisa; y desto no trata Vitrubio; ni a esta orden se la dà, mas aunque trata de la deriuacion de los canes (como despues dirèmos) y a mi ver no es

es otra cosa, puesto que él dize (como al principio deste capitulo lo diximos) que esta orden, y la jonica, es toda vna, diferenciando en los capiteles, que el ornato de alquitrabe, friso, y cornisa jonico, se asiente sobre el capitel chorintio. Tambien se sigue, de que Vitrubio asienta el capitel chorintio sobre basa, y coluna jonica, como

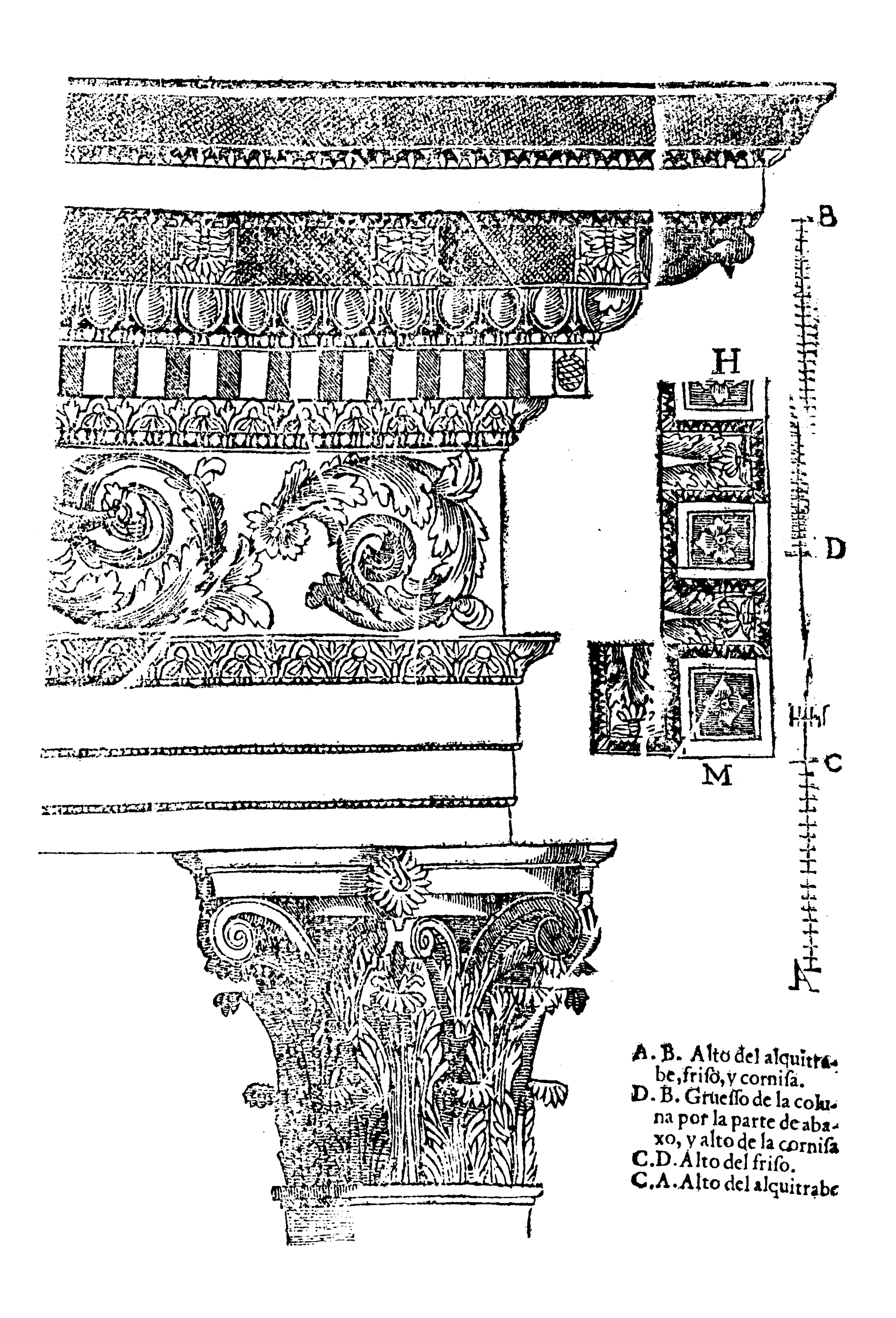
Sebastiano. queda dicho. Y siguiendo esta dotrina Sebastiano, lo demuestra en su lib. 4. diferenciandola tan solamente en dos junquillos, que echa debaxo de las faxas del alquitrabe, con sus obalos. Antes de passar adelante es bien aduertir, que en ninguna cornisa estàn bien dente-

Vitrubio llones, y canes, segun la autoridad de Vitrubio, lib. 4. cap. 2. especialmente siendo las cornisas de canteria, o yeseria: y Sebastiano, como tan obseruador de los preceptos de Vitrubio, afirma estar erradas las cornisas que encima de los dentellones ay canes; ò ha de auer lo vno, ò lo otro; sino en el samblaxe: que vno y otro dize bien, y assi lo demuestra Biñola. La razon porque no estàn bien canes sobre dẽtellones, tomando la significacion de Vitrubio, es, que los canes significan cabeças de vigas, y estar las cabeças de vigas sobre las cauaduras de los dentellones, la misma razon dicta lo que aduierte Vitrubio: y assi, siendo de canteria, o yeseria, es mucho peor, porque demuestran falsedad. El alquitrabe, friso, y cornisa, ha de tener la quarta parte de su coluna, con basa y capitel, assi como en las passadas. Auemos dicho, que la coluna chorintia tenga nueue gruessos con basa y capitel, y la quarta parte es dos gruessos, y vn quarto, como demuestra la linea. A. B. que es quatro modulos y medio: destos los dos modulos y medio, ò el vn gruesso, y la quarta dèl, que es lo mismo, ha de tener el alquitrabe, y friso, repartido como se sigue, vn modulo y vn quarto, como demuestra. A. C. se ha de repartir en diez y siete partes, las tres para la primera faxa, media para el junquillo, quatro para la segunda faxa, media para el segundo junquillo, cinco para la tercera faxa, media para el junquillo de encima, tres para el talon, y media para su filete, y assi quedarà repartido lo que pertenece al alquitrabe. La salida, ò buelo ha de ser, la primera faxa guardarà el viuo de la coluna por la parte de arriba, el junquillo bolarà la mitad de su altò, la segunda faxa guardarà el viuo del junquillo, y lo mismo serà en la tercera, el talon bolarà su quadrado, y el jũquillo y filete la mitad; y assi quedarà el alquitrabe con toda perfecion, como el deseño lo demuestra. El friso ha de tener de altò lo restante de hasta los dos modulos y medio, que es lo que demuestra C. D. siguiendo la regla que dimos en el capitulo passado con el al-

qui-

quitrabe y friso,siendo tallado;y no lo siendo,tambien:porque como està dicho,esta orden es muy semejante a la jonica:el junquillo, y filete del friso, han de tener de alto(hecho diez y seis partes el friso) la vna y media, media el filete, y vna el junquillo; el friso ha de guardar el viuo de la primera faxa,y bolaràn filete y junquillo el alto del junquillo,como el deseño lo demuestra. Los dos modulos q̃ quedan son para la cornisa,demostrado en.D.B.esto se ha de repartir en treinta y seis partes, auiendo de tener dentellones, que si no los tiene,no se hã de repartir sino en treinta, y las dos molduras que estàn sobre la çorona de filete y junquillo,no teniendo dentellones, han de estar sobre el talon,mas este deseño los l eua,y assi las treinta y seis partes, las repartiràs como se sigue, tres al talon, seis a los dentellones,media al filete,vna al junquillo,quatro al quarto bocel, media a su filete,seis a los canes, vna y media a su cimacio, o talon, media a su filete, cinco a la corona que reciben los canes, vna y media al talon,o cimacio,y media a su filete,cinco a la gula, o papo de paloma,vna a su mocheta,y assi quedarà distribuyda. La salida serà su quadrado, dando a la corona que reciben los canes, tres partes mas de las cinco: de frente han de tener los canes tanto como siete destas partes, y de espacio entre vno y otro, lo que tienen dos frentes:los obalos han de corresponder,en la frente del can,vn obalo,y en el espacio que ay,tres obalos tallados en el quarto bocel,tomando el obalo inmediato a los canes, parte dellos, para que todos los obalos sean iguales,assi como se conoce en el dibuxo.En el buelo q̃ haze la corona entre can y can, se pueden echar vnos florones para su ornato, como se demuestra en.H.M. en el junquillo que està debaxo del quarto bocel se haràn vnas como cuentas talladas,que vayan de en dos en dos,dexando de espacio otro tanto, guardando la igualdad que en el dibuxo parece, tambien lleuaràn estas cuentas los junquillos del alquitrabe, en el primero cuentas sin espacios, y en el segundo como las passadas: si tuuiere dentellones guardaràn los obalos sus frentes,para que assi estèn con igualdad, segun el deseño lo demuestra. De suerte, que queriendo hazer alguna fabrica desta orden,el altura que ha de tener repartiràs en veinte y dos partes y media,y las iràs distribuyendo segun queda declarado. Puede hazerse mas pequeño el alquitrabe,friso, y cornisa, segun la autoridad de Vitrubio lib.4.cap.7.no dandole mas que la quinta parte de la coluna con basa y capitel,mas el Arte nunca ata las manos al Architecto,aunque a los preceptos deste Autor todos deuieramos estar sujetos.

CA-

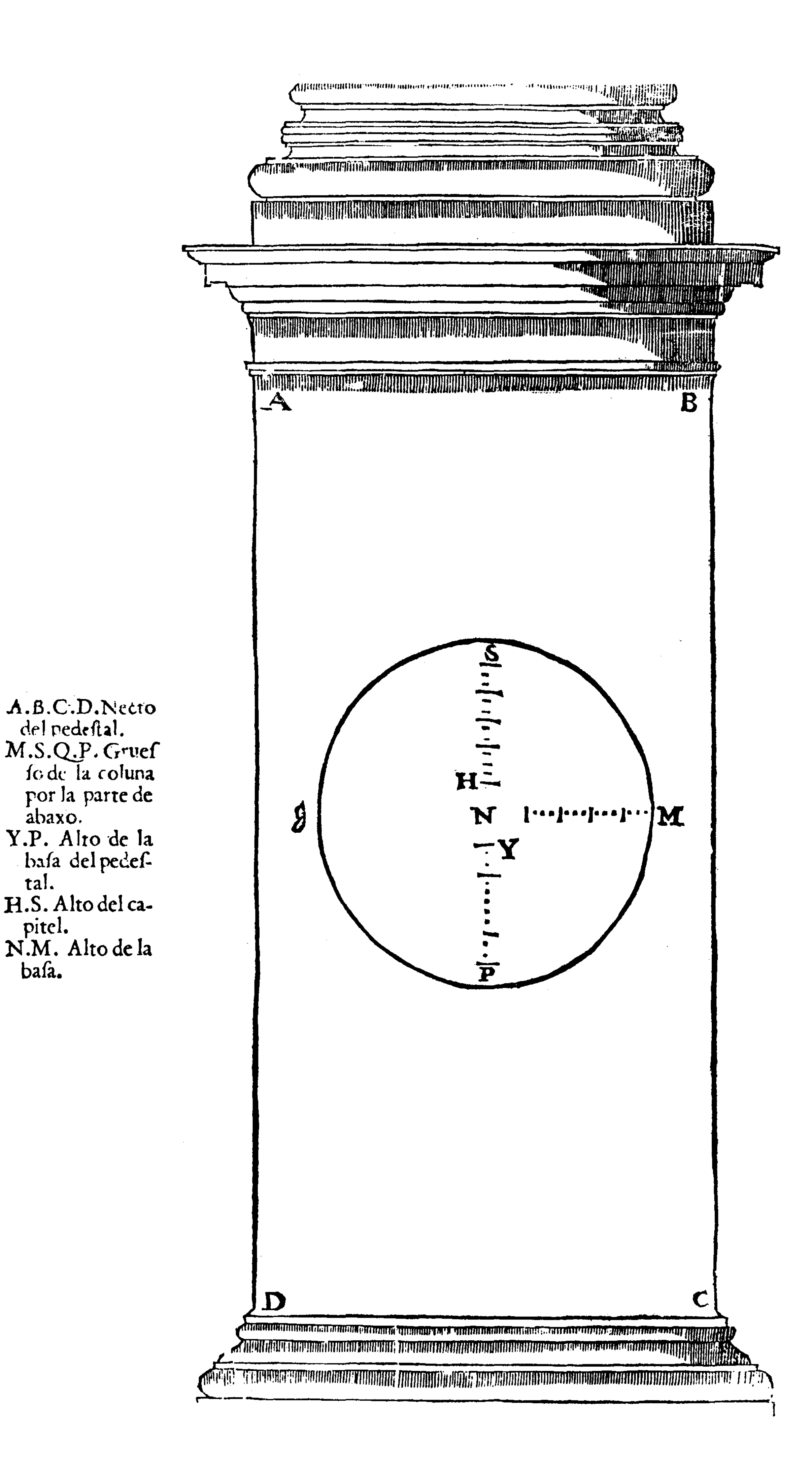


A. B. Alto del alquitra-
be, friſo, y corniſa.
D. B. Grueſſo de la colu-
na por la parte de aba-
xo, y alto de la corniſa
C. D. Alto del friſo.
C. A. Alto del alquitrabe

CAPITVLO XXXVII.

Trata de la quinta orden de Architectura, llamada compuesta.

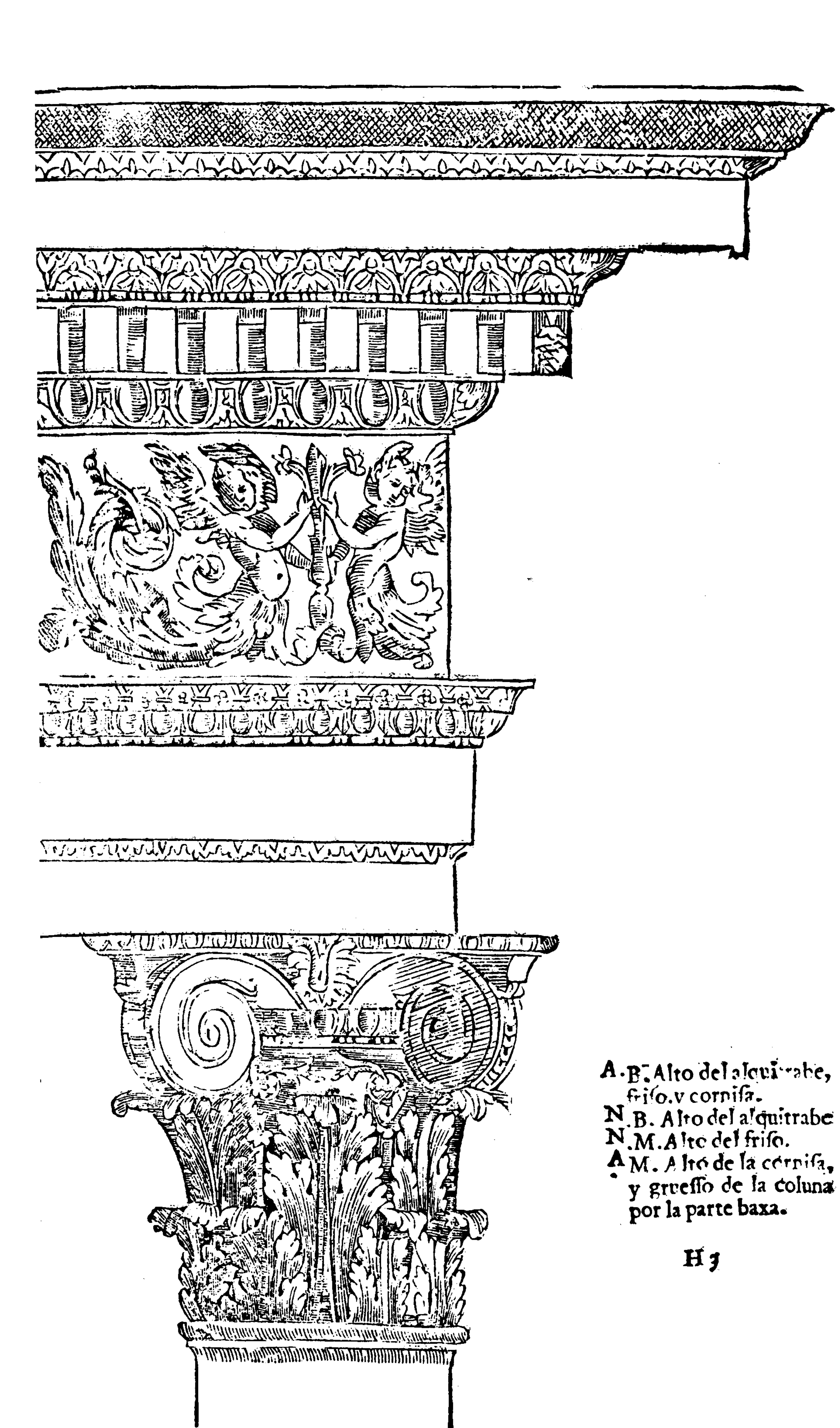
LOs Arquitectos Romanos fueron inuentores de la orden cōpuesta, porque della no trata Vitrubio en ninguno de sus libros, sino es que en el libro que le tomaron, y hundieron, de que ya hizimos mencion en el cap. 33. tratasse della. Mas siguieron los Romanos sus medidas en esta, como en las demas, obseruando los preceptos deste Autor, y dellos hizieron vna orden mixta, ò mezclada de las demas, muy agradable: y assi, en el capitel chorintio pusieron los roleos del capitel jonico, con sus obalos; y los canes de la orden chorintia en lugar de friso; y assi la fueron diferenciando, como se vè en el Coliseo de Roma. Importa sea el Artifice en el exercitar esta orden muy considerado, porque en esta parece se le dà mas licencia que en las demas, para quitar, y poner; con tal que no desdiga de las demas medidas. Auiendo de hazer pedestal para esta orden, por ser de suyo mas esbelta, lo serà tambien el necto del pedestal, dandole de alto dos anchos del plinto de la basa, que es la proporcion dupla, de que tratamos en el cap. 23. que en esto se diferencia del chorintio. Su basa, y capitel, serà como el del pedestal chorintio, guardando las mismas medidas, diferenciandole tan solamente en la basa, que en lugar del papo de paloma se le eche vn talon con las mismas medidas: y porque quedan declaradas en el capitulo passado, no las torno a referir: mas por el deseño se conocerà en que se diferencian, y en que no. Desta orden trata Sebastiano en su lib. 4. cap. 9. y dize, que puede ser disminuydo este, y los demas pedestales, y que por experiencia vio parecer bien en Athenas. La basa serà la chorintia, con las mismas medidas que della dimos en el cap. passado, como el deseño lo demuestra. *Sebastiano.*


A
B
S
H
N
M
Y
P
D
C
A.B.C.D.Necto
del pedeſtal.
M.S.Q.P. Grueſ
ſo de la coluna
por la parte de
abaxo.
Y.P. Alto de la
baſa del pedeſ-
tal.
H.S. Alto del ca-
pitel.
N.M. Alto de la
baſa.

La coluna ha de tener de alto diez gruessos, con su basa y capitel, medio gruesso la basa, el capitel vn gruesso, y vna sexta parte del mismo gruesso, y lo restante la caña de la coluna; y si fuere acompañada, tendrà vn gruesso mas, segun està dicho en las demas ordenes. El capitel se ha de componer de jonico y dorico, como al principio diximos, haziendo los roleos, ò cauliculos, mayores que los de la orden chorintia. Todo el cimacio, ò tablero, tendrà demas del gruesso de la coluna, que es la sexta parte, como el deseño demuestra, entre roleo y roleo tendrà tres obalos en el quarto bocel en cada frente que causa el tablero. El alquitrabe, friso, y cornisa, ha de ser de la quarta parte del alto de la coluna, con basa, y capitel, como las demas, distribuydas sus medidas como en la orden jonica, en quanto a la cornisa, diferenciando, que en lugar del talon con que empieça, empiece con el quarto bocel, donde han de estar los obalos, y sobre ellos los dentellones, como en su lugar diximos: despues sucede el talon, con las mismas medidas que la jonica, pues tambien ha de tener esta cornisa dos modulos de alto, como la otra: el alquitrabe, y friso, tienen tres modulos, la mitad el alquitrabe, y la mitad el friso; y lo que toca al alquitrabe diuide en catorze partes, y dà quatro a la primera faxa, vna al talon de encima, cinco y media a la segunda faxa, que guarde el viuo del talon, media al junquillo, vna y media al quarto bocel, donde tambien han de estar tallados obalos; y en el junquillo sus cuentas, vna a la escocia, y media a su mocheta, y estas vltimas molduras bolaràn su quadrado, como el deseño lo demuestra. El friso tendrà otro tanto de alto, dandole vn filete tan alto como la mocheta, y en el remate con la copada; y este friso puede estar con canes, que coxan su altura; y teniendolos la cornisa, no tendrà, ni bocel, ni dentellones, y el bocel se assentarà donde està el talon, con el junquillo y filete. Hemos aduertido en lo que diferencia esta orden de las demas, y puede el Artifice aun hazer mas diferencia, con tal que no se aparte de las medidas de Vitrubio: y assi, el lugar donde se huuiere de hazer esta orden compuesta, se repartirà en veinte y cinco partes, ò modulos, no teniendo pedestal, y los dos tendrà de gruesso la coluna por la parte de abaxo: la basa tendrà vno de alto: la caña tendrà diez y siete, y dos tercios: el capitel vno, y vn tercio; y el alquitrabe, friso, y cornisa, cinco, segun queda aduertido, guardando las medidas de la jonica. Esta orden es mas alta que las passadas, no sin fundamento: porque de ordinario se pone en parte superior a las demas ordenes: y porque la vista disminuye los cuer-

pos distantes, por esta causa sus inuentores con prudente consejo, en el Coliseo de Roma, despues de auer puesto la orden dorica, pusierõ la jonica, y despues la chorintia, a quien sucediò la compuesta, y assi quedò en lugar alto; y conforme a èl dieron las medidas de que auemos tratado, y puesto en demonstracion. De aqui se deue colegir, q̃ han de guardar estas ordenes en el lugar donde se executaren, la misma orden que guardan en sus nombres, ò en nombrarlas: porque si se hiziere vn edificio que lleue dos ordenes, siempre la primera con que han de empeçar ha de ser la mas robusta, y la vltima la mas delicada: y como vayan sucediendo las ordenes, han de suceder en la delicadeza; y assi, sobre la toscana estarà bien la dorica, y sobre la dorica la jonica, y despues la chorintia, despues la compuesta, como queda aduertido. De lo restante a las cinco ordenes trataremos adelante.

CAPI-



A.B. Alto del alquitrabe,
friſo.y cornifa.
N.B. Alto del alquitrabe
N.M. Alto del friſo.
A.M. Alto de la cornifa,
y grueſſo de la coluna
por la parte baxa.

CAPITVLO XXXVIII.

Trata del aßiento de los çocalos, y basas, de que se deuen adornar los Templos, y de la disposicion de las pilastras.

LOs çocalos tomaron su principio de los plintos de las basas, de que auemos tratado en los cinco capitulos antecedentes, y casi todos guardan vn mismo alto, mas en el los exceden los çocalos, porque se les dà mas alto, como luego dirèmos. Estos de ordinario son de canteria, porque fuera de ser firmes, conseruan con limpieza el edificio, recibiendo en si lo que salpica el agua. Hizimos demostracion en el cap. 25. de la planta con todos sus resaltos y huecos, librando para adelante la disposicion de las pilastras, y esta ha de guardar en su altura la que guardan las colunas, segun sus ordenes, dando los mismos gruessos que queda dicho: el gruesso de la pilastra, o ancho, se ha de elegir, y sacar del alto que ha de tener la fabrica, repartiendole segun los gruessos de la orden que huuieres de echar: aduirtiendo, que porque las pilastras estàn acompañadas con el cuerpo de la obra, se ha de guardar con ellas lo que diximos de las colunas acompañadas en las cinco ordenes. Si la pilastra huuiere de ser diminuyda, guardaràs la regla que dimos en el cap. 32. asi en el diminuirla por la regla cercha, como en el labrarlas por la diminucion de las alturas. Si huuieren de ser aastriadas, haràs las astrias como queda dicho en el cap. 35. Si la pilastra estuuiere acompañada con contrapilastra, ò traspilastra, podràs adelgazar mas su gruesso, de suerte que si su altura se auia de repartir en ocho gruessos, los repartas en nueue, y no contradize si fuere en diez. El relieue de la pilastra, por regla general, ha de ser la dozaua parte de su ancho. En la planta que al principio deste capitulo citamos, hizimos deseño de la planta de la pilastra, o asiento, y por esso no le refiero. Sabido lo que a la pilastra pertenece, el çocalo tendrà de alto por la mitad del ancho de la pilastra, y de relieue lo que la pilastra. En los huecos de las capillas no tendrà resalto ninguno, ni en hueco de puerta, sino guardarà el viuo de la esquina, paraq̃ asi no aya estoruo en las rexas, ni puertas. En el Presbiterio irà el çocalo cõ la tirãtez q̃ causan las gradas por la parte alta, y el numero de las gradas seràn cinco en el Presbiterio, y en los Colaterales vna: porque abundancia de gradas no es decente para los celebrãtes, por descubrir al pueblo los pies. Teniẽdo muchas gradas, y estãdo en el numero dicho,

no dà lugar la alteza, por ſer moderada; aſsi quedan tambien diſpueſtas en la planta. De las gradas pertenecientes a eſcaleras tratarèmos en ſu lugar. No contradize, que a la orden toſcana, ni a la chorintia, ſe le aſsiente çocalo. Las juntas del çocalo ſeràn como las de las baſas, aduirtiendo, que todas las juntas que pudieren echarſe en el rincon que haze la pilaſtra, es mas politico: porque aunque es verdad, que vna junta buena parece bien, ſi eſtà bien rematada; con todo eſſo es mejor que no la tenga, ò que no ſe vea: y es cierto, que las juntas no ſe pueden eſcuſar, por el peſo de las piedras; mas eſcuſeſe q̃ no ſe vean las que pudieren. La junta irà en el rincon en diagonal: y ſi encima continuan mas ſillares, cruzarà vna junta a otra para ſu mayor firmeza. Si las baſas no ſe aſſentaren ſobre pedeſtales, ſerà biẽ ſe aſsienten ſobre vna ſuela, que ſea la quarta parte mas alta que el plinto y relieue, la miſma quarta parte que ſe le dà de mas. El aſsiento deſta ſuela es prouechoſo, aſsi para el edificio, como para la facilidad del aſſentar las baſas. Si la ſuela bañare el grueſſo de la pared, ſerà mejor para el edificio: mas quando no, por lo menos el lecho de la baſa bañe ſobre ella. Nota, que en clauſtros conuiene, y en corredores, que aſsientes las baſas tambien ſobre ſuelas, aunque queden ſus frentes ſepultadas, y que ſolo ſe vea el ſobrelecho, y mas quando ſobre las colunas cargan arcos. Procuraràs ſiempre, que la obra vaya a niuel, y aſsi ſe aſſentaràn las baſas. Si por algun deſcuydo quedare el cimiento falto para el buelo de la baſa, remediarlo has en la grandeza, ò anchura de la ſuela, trauando bien en la pared, y en q̃ el ſillar donde la baſa eſtà labrada, ſe entregue en la pared, por lo menos haſta la mitad della, aunque mejor es que quede el rodapie, como diximos en el cap. 28. En los huecos de puertas, o Capillas, no ha de reboluer la baſa, ſino retirando el buelo adentro, formarà ſu remate, dexando igual el viuo de la puerta, como en el alçado ſe conocerà. Si encima de las baſas ſe continua de ſilleria, ſerà bien ſea de tizones, para que queden trauadas: mas ſiendo de ladrillo, ello miſmo lo aſſegura, de que tratarèmos en el ſiguiente capitulo. *Nota.*

CAPITVLO XXXIX.

Trata del modo que ſe ha de tener en continuar el edificio.

AVemos declarado las cinco ordenes de Architectura, a fin de que dellas, no ſolo el diſcipulo ſe aproueche en ſus medi-

 das,

das,y deseños,sino que el aprouechado haziendo eleccion de la que mas le adequare a su entendimiento, eligiendola hermose e su edificio;y pues el modo del plantar,y macizar las çanjas, queda declarado,resta el tratar, como se ha de continuar el edificio, el qual puede ser que suceda en vna de quatro formas de edificar, ò de canteria, ò mamposteria con pilares de ladrillo, ò todo de ladrillo, ò de pilares de ladrillo con tapias de tierra, que en edificios angostos es buen modo de edificar. Si es el edificio de canteria,deues aduertir en que toda la pared sea vn cuerpo: porque si los sillares se asientan por de dentro,y fuera, atendiendo tan solamente a las hazes, es cierto que constarà esta pared de tres cuerpos, y a estos llama Vitrubio lib. 2. cap. 8 de tres costras,y en el mismo lugar dà a entender no serà buena obra, ni segura, y assi declara la que los Griegos vsaron, y la que deuemos vsar en nuestros edificios, que es echar piedras que abracẽ la obra, a quien llamaron los Griegos, diatonus, y nosotros llamamos,tizones,y estos se deuen echar,assi en obra de silleria, como en la de mamposteria,y quando se eche vna hilada de sillares de hoja,y otra de tizones,se puede echar, con tal que los tizones en el gruesso de la pared trauen, o encaxen: porque de su trauazon se sigue la firmeza del edificio.Lo restante de en medio macizaràs de ripio, y cal, con abundancia de agua, para que con la abundancia de humor se conserue mas tiempo, pues consiste su conseruacion, el todo, ò la mayor parte, en la abundancia de humor, y en su modo es como el humido radical del hombre, pues en acabandosele, acaba la vida. Esto muestra la experiencia en edificios plantados en humedo,pues casi son eternos. Las juntas de los sillares has de procurar que coxa el medio de cada vno:de suerte,que no solo dè firmeza con su trauazon,sino que hermosee la fabrica.Tambien has de procurar que lleue el sillar en lecho y sobre lecho algun genero de hoyo, para que reciba en si mas cal. Fuera de lo dicho ay otro modo de assentar silleria,que es sin cal,y tambien es muy fuerte: y de algunos edificios de canteria, ay tradicion que estàn sin cal, como la puente de Segouia, y la de Alcantara, ajustando las piedras por de dentro como por de fuera, y con drapas, o rampones de yerro, las ivan fixando, emplomandolas. Este modo de edificar es muy costoso, mas fue obrado de los Romanos, quando con pujança se señoreauan del mundo.Tambien aunque lleuen cal los sillares, son buenas las chapas de yerro,y como a tales las alaba Vitrubio lib.2.cap.8.Quando la obra es de mamposteria, se obra casi como la passada, sentando

Vitrubio. *Vitrubio.*

aceras

aceras a vna y a otra parte,con ſus tizones,y el medio macizarlo como eſtà dicho. Eſte genero de edificar es muy fuerte,y aſsi los Griegos la exercitaron mucho,trauando tambien la obra por de fuera,y dentro. Tambien ſe haze mampoſteria con pilares de ladrillo,y fuera de ſer fuerte, es muy viſtoſo, labrando pilares a trechos por vna miſma altura, y el caxon, o yſtoria que noſotros llamamos, hazen de mampoſteria, como eſtà dicho, y encima de cada altura ſe echan dos hiladas de ladrillo, que comunmente llaman verdugos, y eſtos hazen mas fuerte la obra: porque como el pilar es diſtinto cuerpo de la mampoſteria, eſtas hiladas hazen que ſea todo vn cuerpo, trauando vno con otro. Tambien puedes entre eſtos pilares echar tapias de tierra, y yendo bien ſazonada es muy buen edificio,echando ſus verdugos como eſtà dicho: vnas vezes ſon las tapias aceradas, ò con hormigon, otras no: ſi las hizieres con hormigon, procura tener la cal batida, y eſtando algo dura ſazonarlohas como ſi fuera tierra para tapias, y en la haz que has de acerar arrimado al tapial, vele echando como dos ò tres dedos de grueſſo,y deſpues piſar cõtra ello, ſaldrà con buena tez; es muy buena defenſa para agua vientos. Tapias Valencianas ſe hazen con tierra,medios ladrillos, y cal, echando lechos de vno y otro; es obra fortiſsima. Comunmente el altura de los pilares ha de ſer de tres pies: puedes labrar pilares de piedra menuda, y ladrillo, echando vna hilada de piedra, y dos de ladrillo;es muy buen edificio, y antiguo. La obra de ladrillo es mas ſolida y maciza que las demas,aunque de muchas pieças mas ayuntadas,hazen vn cuerpo ſolido y macizo. Vitrubio en ſu lib. 2. cap. 8 *Vitrubio.* la alaba mucho, para cuya alabança trata de vna caſa que edificò el Rey Mauſcolo en la ciudad de Alicarnaſo,toda de ladrillo, y fue tã inſigne, que mereciò nombre de ſeptima marauilla, y en ella eſtà la fuente Salmancida, a quien los Poetas con ficcion atribuyen al que beue de ſu agua,la deshoneſtidad. Hazela mas celebre a eſta fabrica el famoſo hecho que en ella ſucediò a la Reyna Artemiſa,muger de Mauſcolo,pues por ſu traça,y la del edificio,venciò a los de Rodas. Lo dicho es para mayor alabança de las fabricas del ladrillo. Y Ariſtoteles dize,que el barro cocido ſe conuierte en piedra, y de ex- *Ariſtoteles.* periencia me conſta eſta verdad. La fortaleza deſte material conſiſte en ſaberlo trauar,y frogar. Lo vno ſe haze trauando el ladrillo por de dentro,como por de fuera, y eſto ſe haze echando vna hilada de enteros,y otra de medios;y aſsi quedarà el cuerpo trauado. El frogar ſe haze con abundancia de agua, reboluiendola con la cal. Por

de fuera se traua cogiendo las juntas la mitad de cada ladrillo, como en los sillares no edifiques de todo el ladrillo, que no todo es bueno: el Maestro experimentado conocerà el ladrillo en viendolo, mas el no experimentado lo conocerà echandolo en agua, y si en ella no se deshaze, señal es que es bueno. No deues condecender cõ el dueño de la obra, en gastarle todo el material, sino es bueno y suficiente, que menor daño es disgustarse al principio, ò al medio de la obra, que no al fin, teniendole lastimoso. Si tuuieres en tu obra algũ sobreestante para recibir materiales, mirale a las manos, no sea amigo de vnto dellas, que tambien correrà peligro tu edificio. Siempre que tuuieres obra, procura que todo passe por tus manos; y de nadie te fies, que correrà peligro; y assi sè siempre enfermero de tu obra, por cuyas manos coma lo necessario, como el enfermo por las del enfermero: y aun haziendolo assi es bien temas el daño venidero, q̃ yo en Maestros experimentados he visto muchos.

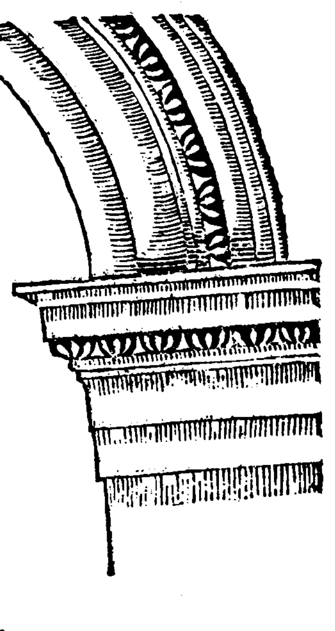
CAPITVLO XL.

Trata de las medidas de las impostas, assi toscana, como dorica, y las de las demas ordenes.

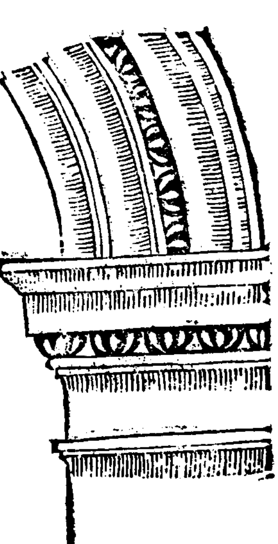
NO Me pareciò tratar de las impostas quando tratè de las cinco ordenes de Architectura, hasta llegar a su asiento: porque como dixe al principio en su lugar, y donde mas cõuenga tratarè de lo que en èl pertenece. Tenemos ya el edificio, ò la introducion dèl, fabricada segun queda dicho en el capitulo passado. Antes de tratar de los arcos, y de sus dificultades, se disponen las impostas, dandole a cada orden de las cinco la suya. Todas ellas sentandolas en corredores, ò claustros, guardan en su todo vna misma medida: y assi, por regla general tendràn de alto la mitad del gruesso de la coluna, ò vn modulo, repartiendole en las partes que luego dirèmos. No todas las impostas se assientan en claustros, ni en corredores, que tambien se assientan en Capillas, y en porticos, y en otros huecos; y assi es bien el dar vna medida, para que aya facilidad en el obrar. Sebastiano dize en su lib. 4. cap. 16. que tenga de alto el modulo dicho, ò medio gruesso de coluna: mas sin apartarme mucho de su dotrina, por ser de estimar, guardaràs en las impostas esta regla general, y es, que repartida el alteza de la puerta desde su planta, hasta lo que debantare el arco en diez y seis partes, vna dellas ha

Sebastiano.

de tener la imposta· Esto obseruaràs en todas las cinco ordenes. En la toscana puedes vsar de dos diferencias de impostas: vna es, echãdo vna faxa llana de todo su alto, segun el que le cupiere por la regla dicha. De buelo, comunmente le dàn Sebastiano, y los demas Autores, la quarta parte de su alto·yo lo he visto litigar entre Maestros que lo eran, y sus obras lo dezian, por parecerles mucho buelo, y en las ocasiones de executarlo, lo emendauan, y asi no tendrà de buelo mas que la sexta parte de su alto, siendo la imposta vna faxa, como queda dicho. Desta no hago deseño, por ser de suyo tan clara. De otra imposta vsa la orden toscana, y es, q̃ repartiendo el alto q̃ le cabe en seis partes, daràs la vna a su primer filete, las quatro al abaco, vna al vltimo filete: y de salida, o buelo, daràs al primer filete su quadrado, al abaco otro tanto como al filete, y al de encima otro tanto como su alto, con su copada, y asi quedarà como el deseño lo demuestra. Puedes esta imposta irla circundando por el arco, como el mismo deseño demuestra, aunque no contradirà al Architectura el no hazerlo· La imposta dorica, conocido el alto que le cabe, le repartiràs en doze partes, y destas daràs a la primera faxa tres, a la segunda quatro, media al filete de encima, vna al tundino, o junquillo, dos y media al quarto bocel, vna a la mocheta de encima, o lista, y asi seràn distribuydas sus partes· De salida, o proxetura, daràs a la primera faxa la quarta parte de su alto, otro tanto a la segunda, al filete lo que tiene de alto, al junquillo la mitad de su alto, al quarto bocel su quadrado, y a la mocheta la mitad de su alto, y asi estarà bien en sus medidas. El arco que tuuiere esta imposta, le irà circũdando al rededor, como el deseño lo demuestra. La imposta jonica tiene de alto lo que las demas, y se ha de repartir en diez y ocho partes, y distribuirlas has como se sigue: a la primera faxa quatro, a la segunda cinco, al filete media con su copada, al junquillo vna, al quarto bocel dos, a la corona tres, al talon vna y media, al filete vltimo, o mocheta, vna. De salida, o proxetura, al filete primero, y bocel, y talon, su quadrado,



do, y a los demas media parte de resalto, de suerte que buele esta imposta el tercio de su alto, y assi quedarà con toda perfeccion: circundaràn estas molduras al arco, como en las impostas passadas, y el deseño demuestra: mas no contradirà al arte, el que por la parte del arco no se eche mas que el talon, y el filete con las dos faxas, creciendo en las faxas lo que ocupan las demas molduras, el quarto bocel lleuarà sus obalos segun parece. La imposta chorintia casi es muy semejante al capitel dorico, tambien tiene el alto que las demas, como al principio diximos; el alto repartiras en diez y ocho partes, y distribuirlas has como se sigue: al filete del collarin daràs media, al junquillo daràs vna, seis al friso, media al filete, vna a su junquillo, dos al quarto bocel, quatro a la corona, dos a talon, y vna al postrer filete, y assi quedaràn distribuydas sus partes. Si huuiere de ir frisando por el arco, irà como el deseño lo demuestra, con sus obalos en el quarto bocel. De salida, o proxectura, daràs al collarin su quadrado, el friso guardarà el viuo del hueco, el filete, y jũquillo, y quarto bocel su quadrado, la corona tanto como el filete primero, el talon su quadrado, el postrer filete la mitad de su alto, y assi quedarà con toda perfecion, segun el deseño lo demuestra. La imposta compuesta dà lugar a quitarla molduras, y añadir, con tal que en sus medidas guarde lo que las demas. Comunmente te podràs seruir en la orden compuesta, de la imposta chorintia, y assi de las dichas podràs adornar donde obrares las cinco ordenes, qualquiera de los arcos que en el edificio huuiere.



CAPITVLO XLI.

Trata a que altura se han de assentar las impostas, y del assiento y forma de las jambas.

LAs impostas siruen para la hermosura del edificio, y de assiẽtos de los arcos, pues comunmente se assientan donde los ay, como queda dicho, y en huecos de ninchos (de que adelãte tratarèmos.) Labrada ya la imposta, el assiento della ha de ser por lo menos sobre su quadrado, que guardando el arco medio punto, vendrà a tenerla el hueco proporcion sexquialtera, de que tratamos en el cap. 35. Tampoco se ha de assentar mas que sobre la proporciõ sexquialtera; y con la montea del arco, siendo de medio punto, vendrà a tener el hueco la proporcion dupla, de que tratamos en el cap. 37. Entre estas dos ay otra proporcion, que es media proporcional entre ellas, llamada de Sebastiano proporcion superbi patens tercias, de que tratamos en el cap. 36. Si quisieres sacar proporcion entre esta segunda, y la sexquialtera; y entre la dupla, y esta segunda, mira el cap. 19. y sacaràs otras dos proporciones. Nota, que quando la imposta la sentares sobre el quadrado del hueco, que le dès de mas el alto de la imposta, mas quando excedieres passando a las proporciones dichas, quitaràs el alto de la imposta del pie derecho del hueco, para que se ajuste con su proporcion. Quando acompañe al hueco pilastras, ò colunas, la imposta no ha de exceder al relieue de la pilastra en su buelo, sino que la pilastra la ha de exceder en resalto, y lo mismo la coluna: porque son parte principal del edificio, lo qual no es la imposta. Por todo el hueco del arco ha de ir la imposta frisando; y si es Capilla, por toda ella al rededor, pues en ella sirue de assiento de bobeda, de que adelante tratarèmos. Tambien en los ninchos irà dando buelta por èl, como en su lugar se verà. Si la imposta fuere de canteria, tendrà de lecho dos vezes lo que tiene de alto, para que assi quede mas segura. Si fuere de albañileria, se echaràn quatro hiladas, ò tres, segun su alto, boladas lo necessario, para forxarla de yeso a su tiempo. Las jambas que comunmente se assientã en las puertas, vnas vezes son llanas, otras tienen (como dize Vitrubio lib 4 cap. 6.) vn cimacio lesbio. Dize este Autor, que sean disminuidas; mas la experiencia enseña ser mas agradables a la vista, siendo quadradas. El altura de las puertas es, como queda dicho, ni *Vitrubio.*

menos

menos que ſexquialtera,ni mas que dupla. En las proporciones paſ-ſadas tratamos de que ſe les auia de dar con el hueco del arco, aqui como no le tiene, ſino que es puerta quadrada,haſeles de dar el alto a ella ſegun ſu ancho. Diximos como auias de ſacar proporcion por via de Geometria: ſi por la de Ariſmetica la quiſieres ſacar, lee el cap. 23. que es muy facil de ſacar proporciones. Sabido el alto por el ancho, ſeaſe la jamba llana, ò ſea labrada, ha de tener de frente (ſegũ Vitrubio en el lugar citado) la duodecima parte de ſu alto, y la puerta que tiene deſeñada Vitrubio, tiene proporcion dupla. Y ſiguiendo eſta dotrina Sebaſtiano en ſu lib. 4. dize, que tenga la frente de la jamba la ſexta parte del ancho de la puerta, que es lo que queda dicho, y el cimacio lesbio con ſu filete baxo y alto, ſerà la quinta parte del ancho de la jamba, repartido en cinco partes, vna tendrà el vn filete, otra el otro, y las tres el bocel. Lo reſtante partiràs en nueue partes, y daràs quatro a la primera faxa, y cinco a la ſegunda; y eſtas molduras iràn friſando por el dintel, y todo que tambien ha de ſer del miſmo grueſſo, aunque algunos acoſtumbran a darle mas. El deſeño. M. demueſtra la labor de la jamba, ſegun queda dicho. Ha de tener la jamba de grueſſo, de tres partes de ſu frente, las dos, y lo miſmo el dintel. Pareciome eſcuſado el hazer deſeño de las puertas con las jãbas, y aſsi no las demueſtro: porque el ornato de que ſe han de acompanar, ha de ſer a eleccion del Artifice, eligiendo de las cinco ordenes la que mejor le parezca. Y pueden ſeruir las impoſtas con poco que ſe quite, o añada en ellas, para ornato de las jambas, guardando la diſpoſicion de las faxas. Entre los nombres que dàn a las puertas, vnos ſon puertas doricas, y jonicas, y chorintias: mas eſtos nombres toman de las ordenes que las acompañan. De ſuerte ha de aſſentar el dintel, que puedas encima dèl echar vn arco, y que por adentro acompañe la obra, y ſufra el peſo que el dintel auia de ſufrir. Si la obra fuere adornada de alguna de las ordenes, el arco que echares ſobre el dintel no ſe ha de ver: mas no ſiendo aſsi, echarlehas que ſe vea, guardando los viuos de las jambas. Si las jambas aſſentares ſobre algun vatiente de canteria, no le macizaràs mas que el aſsiento de las jambas, dexando lo demas hueco para que no ſe yenda. En todo te has de auer con prudencia, que no todas las coſas es poſsible referirlas, y aun las que

Sebaſtiano.

M

ya

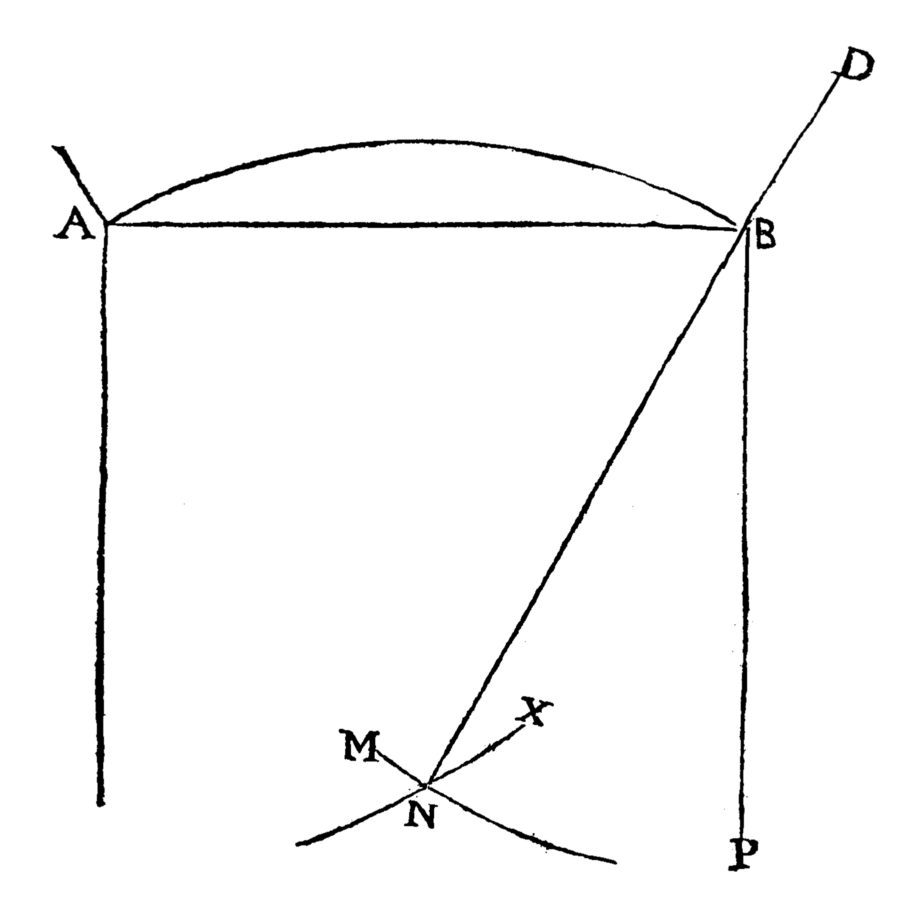
ya lo eſtàn, a vezes ſe te ofrecerà inconueniente pa1a poderlas ſeguir.

CAPITVLO XLII.

Trata de los generos de los arcos, y de la forma que ſe ha de tener en labrarlos.

MVchos ſon los generos de los arcos que la induſtria ha inuentado: mas aunque muchos, reduzirloshemos a cinco, y como ſentadas las impoſtas en vn edificio, ſe ſiguen los arcos, ſiendo eſte lugar de tratar dellos, lo irèmos continuando. Los nombres a que los reduzgo ſon; el primero es eſcarçano; el ſegundo carpanelo apaynelado; el tercero buelta de cordel, ò punto hurtado; el quarto medio punto; el quinto todo punto. Fuera deſtos ay otro que llamamos adintelado, mas como no tiene buelta, eſſa es la cauſa porque no le doy nombre de arco: mas tratarèmos de ſu fabrica, y forma de labrar, entre el diſcurſo de los cinco. Eſtos vnas vezes ſe hazen de canteria, otra de albañileria. Entre todos es el mas fuerte el de medio punto, y el mas agradable a la viſta, y al fin en todo el mas perfeto: el eſcarçano mueue deſde ſalmer; y el apaynelado, ò carpanel, y buelta de cordel, ò punto hurtado, pueden mouer de ſalmer, y pueden mouer de quadrado, como el medio punto, y todo punto. El ſalmer ſe ha de labrar con vna ſaltaregla fixa eſtaſcace, tomando el ancho del hueco de la puerta, ò ventana donde quieres hazer el arco que mueua de ſalmer, ora ſea de canteria, ò albañileria, y tira vna linea en el ſuelo, ò en vna pared tan larga como en el hueco es ancho, y ſupongo es como la .A.B. aſsienta el compàs en la B. y deſcribe la porcion M. aſsientale en la .A. y deſcribe la porcion. X. y ſe cruzaràn en el punto N. ſaca en angulos rectos la linea. B. P. como diximos cap. 19. hecho eſto, del punto .N. al punto B. aſsienta la regla, y tira la B. D. que denota el ſalmer; y aſsi auràs hecho la ſaltaregla .D.B.P. y con eſta iràs labrando los ſalmeres. Nota, que haziendo el ſalmer de ladrillo, no ay otra dificultad mas que aſſentar la ſaltaregla en el pie derecho del hueco, y cada hilada irte retirando ſegun tiene ſu caìda, ſiendo de ſillares, con ſolo ſentar en el ſobrelecho la linea recta, ò regla .B.P. quedarà tambien en el miſmo ſalmer. Y ſea la puerta grande, ò pequeña, con eſta baſta para ſacar los ſalmeres. *Nota.*

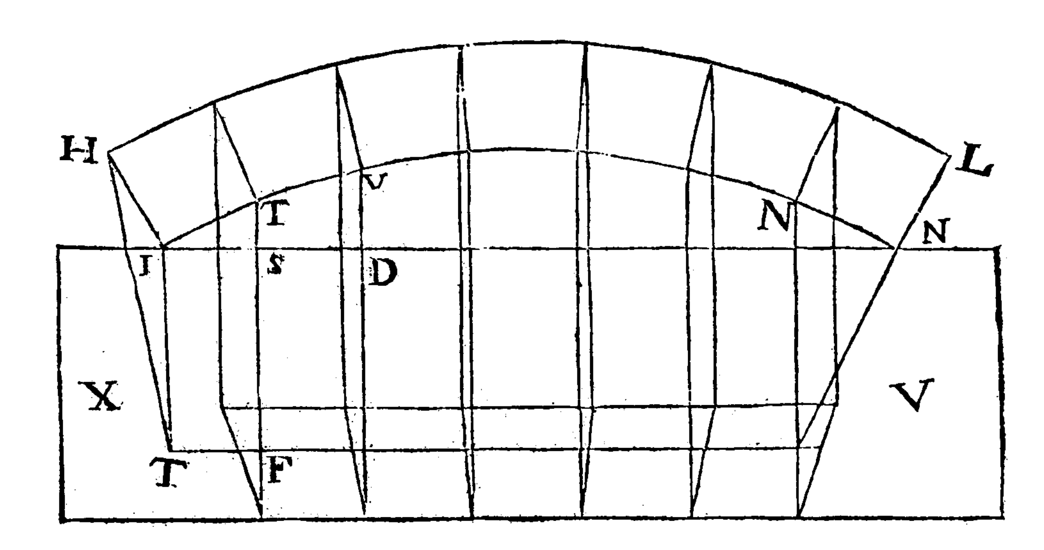
Eſto

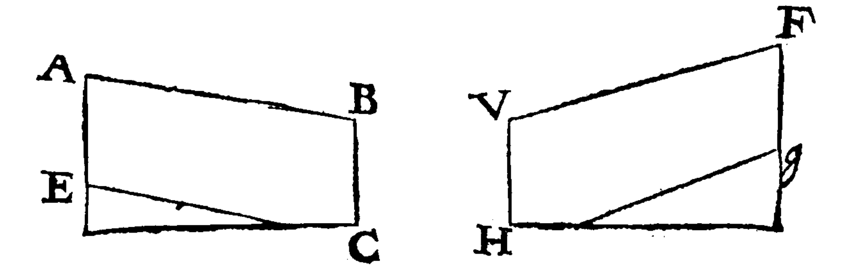


Eſto entendido, para hazer la buelta eſcarçana, que es la primera, abre el compàs la diſtancia de la .A.B. y aſſentando la vna punta en el punto .A. deſcribe la porcion .A.C.B. y el punto .N. es punto fixo donde ſe ha de aſſentar el cintrel, con que ſe ha de ir labrando el arco. Lo dicho demueſtra el deſeño preſente. Para labrar eſte arco haràs ſu cimbra ſegun ſu montea; y ſiendo de ladrillo, iràs echando hiladas de vn lado y otro, teniendo cuenta que vaya delantero en cada hilada el grueſſo del tendel que en la hilada ſe iguala. Han de ſer las hiladas con que ſe cerraren los arcos, nones, para que vaya trauado, y ſea mas ſeguro. Del grueſſo en los arcos no ſe puede dar regla aſſentada y cierta, aunque algunos la dan: mas en eſto el Maeſtro ſe aya prudentemente, y conforme a lo que ha de ſuſtentar el grueſſo. Eſtas, ſiendo de canteria el arco eſcarçano, ſe tendrà atenciō al repartir ſus dobelas, que tambien ſean nones, y repartidas por la buelta eſcarçana, como el deſeño demueſtra H.Y.L.N. que eſtà repartido en ſiete dobelas. Eſtas comunmente tienen ſeis ſuperficies,

que

que es dos paramentos, ſuponiendo que cogen el grueſſo de toda la pared dos lechos, ò juntas, y la ſuperficie concaba, que denotan .Y. N. y combexa .H.L. todas eſtas ſe labran en quanto lechos, ò juntas, con vna ſaltaregla: porque como las juntas nacen del punto dõde ſe fixa el cintrel, y ſiempre ſe và continuando ſu igualdad, no es meneſter diferente cercha: quiero dezir; ni mas, ni menos abierta: en la primer dobela ſeñala la regla cercha la. N. N. L. y eſta ſirue para lechos, y ſobrelechos deſtas dobelas, naciendo como eſtà dicho, todas las juntas del punto del cintrel.



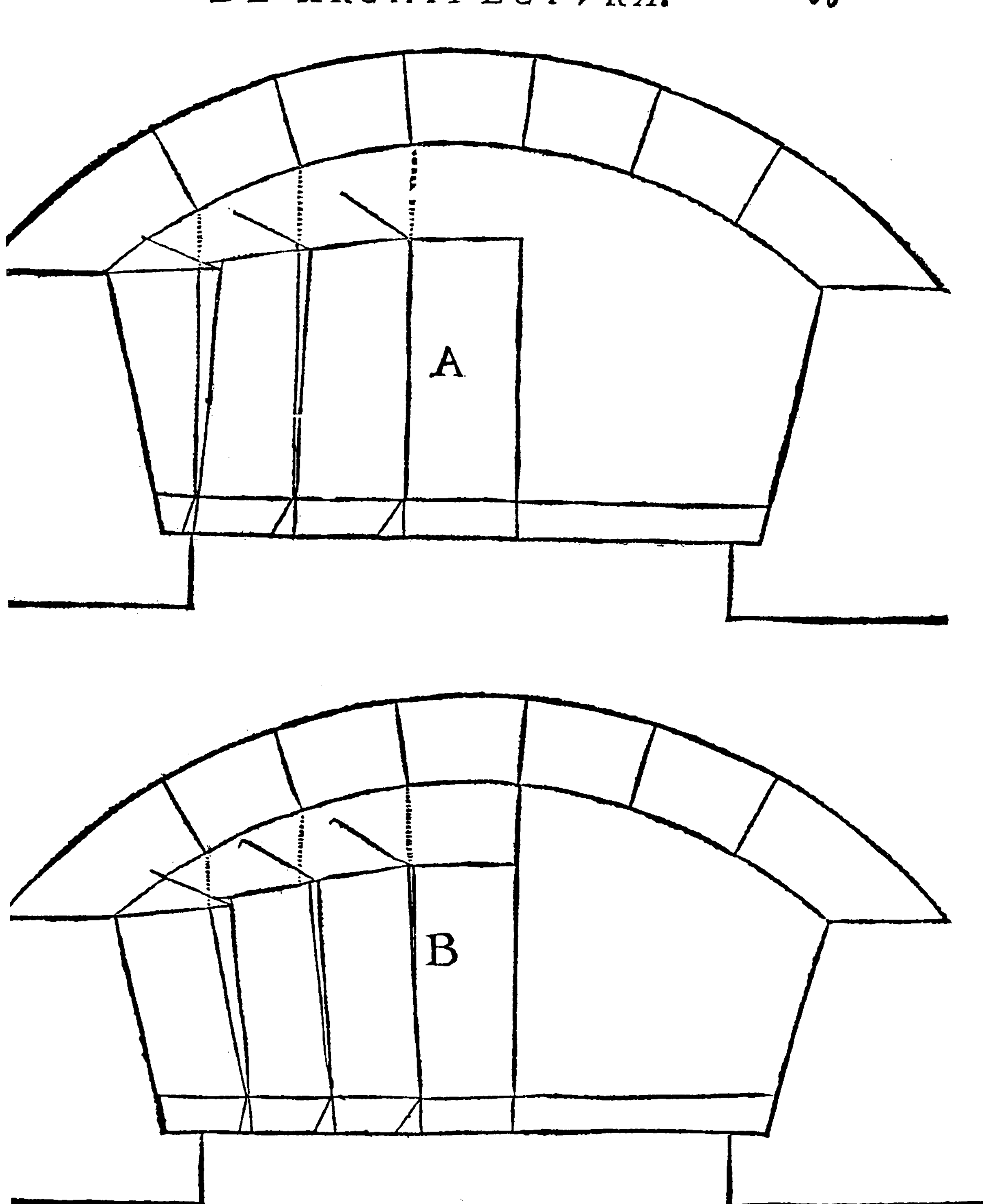


Entendida eſta, todas las demas guardan la miſma orden. Demas de lo dicho en la buelta eſcarçana, ſe puede ofrecer tener la puerta de ramos por adentro, y ſe ofrecen nueuas dificultades, aſsi para el ladrillo, como para la canteria. El de ramos ſirue para dar mayor luz: y para que la puerta, ò ventana, no ocupe, de ordinario ſe les dà de ramo vna quarta, ò vna terçia, ſegun el grueſſo de la pared, como lo demueſtran. V. X. el de la. X. es de ramo con alfeiçar: vno y otro para en quanto al arco tienen vna miſma dificultad, y eſta ſe allana

 auiendo

auiendo llegado al punto de hazer el ſalmer, con ſolo hazer vna caxa, como demueſtra. Y.T.F. entregada en el grueſſo de la pared, haziendo el arco de ladrillo, aunque por la parte de adentro es mas ancha, ſirue la miſma ſaltaregla de afuera, y ſe ha de hazer como la paſſada. Hecha la cimbra, y ſalmeres, ſiendo el arco de ladrillo, echaràs hiladas haſta que llenen el hueco de la caxa, y igualen con el ſalmer de afuera, para que aſsi paſſen las hiladas de vna parte a otra, y lo miſmo haràs ſiendo de canteria: aunque de ordinario eſtos arcos por la parte de afuera ſon adintelados, y por la de adentro eſcarçanos: mas en quanto al cintrel guardan vn miſmo punto, y teniendo por de dentro buelta, y por de fuera no, neceſſariamente aunque mueuan a vn alto, ha de auer capialçado, y tiene diferentes cortes de canteria, como en el deſeño conoceras: y para traçarlos con perfecion, traçadas las dobelas, como queda dicho, y parece por el paramento, para darle los capialçados a cada vna, miraràs lo que debanta la buelta, que es lo que nota .S.T. en la primer dobela, ſobre la linea.N.Y. y eſſa parte tiene de capialçado, como lo denota la figura .A.B.C.E. que el lado .A.E. es el paramento de adentro, ò el del capialçado, y el de la.B.C. es el de afuera, ò adintelado, y la diſtancia que ay de los puntos a la .C. es la que tiene la .S.T. aſsi haziendo vna ſaltaregla, como denota .A.E.C. ſeruirà para el capialçado, y haziendo otra como denota .N.N.L ſeruirà para la junta, ò lecho; y para lo concabo de la buelta: la diſtancia de la.V.D. eſtà notado en la figura .F.V.H.G. y ſu diſtancia denotan los puntos a la .H.G. por eſtas dos eſtàn entendidos todos los demas cortes, pues obrando como eſtas las demas dobelas, ſaldrà ajuſtado el arco mixto, ò mezclado, por ſer por afuera adintelado, y por adẽtro eſcarçano. El dieſtro Maeſtro, eſte, y los demas deſeños, primero los forja, y corta en pequeño de yeſo, que los haga. Mas los cortes dichos, por auerlos aſsi primero executado, como ſe obren como eſtà dicho, ſaldràn bien. El deſeño .A. es capialçado, igual las pieças, llamado aſsi de los canteros, muy ſemejante al que auemos dicho, como tambien lo es el capialçado .B. llamado capialçado a lo pechina: y ayudado de la inteligencia del deſeño primero, conoceràs como ſe obran los dos demoſtrados en.A B.

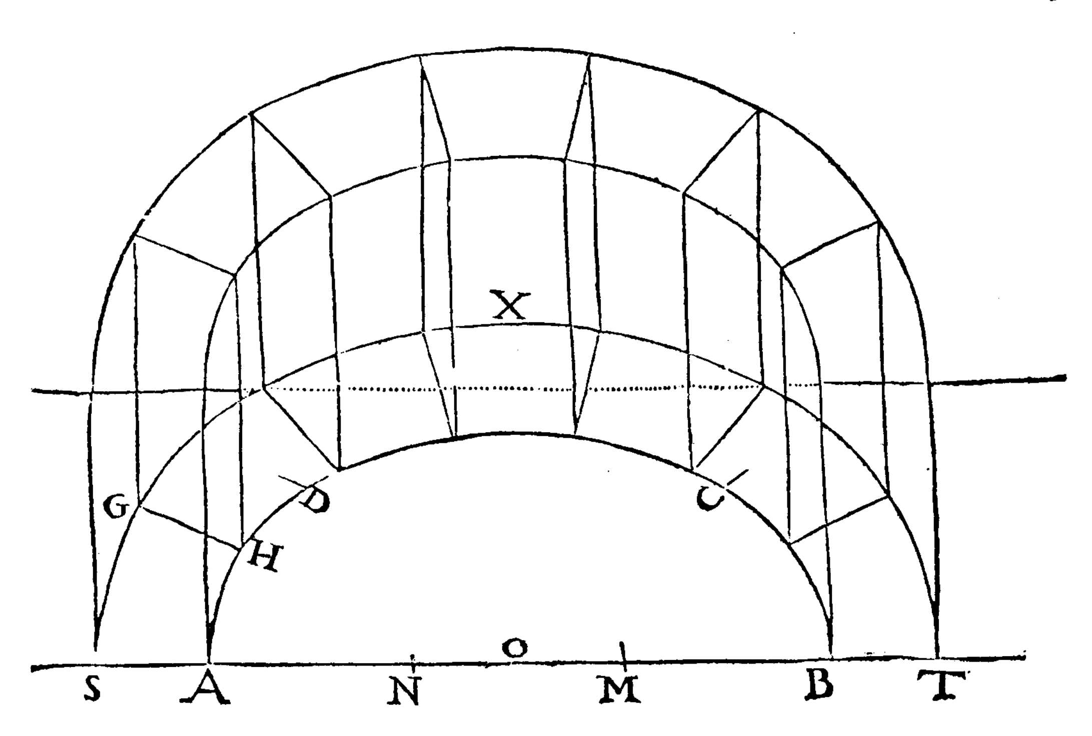
El



El ſegũdo genero de arco es el carpanel,ò apaynelado. Eſte ſe traça como ſe ſigue. Supongo,q̃ la linea. A.B. es el ancho del hueco dõde pretendes hazer el arco: diuidela en tres partes,como denotã. N M.

diuidida de los puntos .N.M. haz las porciones de circulos C.B. D.A. que debanten no mas que vna de las tres partes en que se diuidiò la linea, como en ellos mismos se demuestra: esto assi, abre el cōpàs la distancia .D.C. y assentando el compàs en los puntos .C.B. describe las porciones que se cruzan en el punto .Y. y assentando el compàs en èl, describe la porcion de circulo .D.C. y assi auràs traçado la buelta apaynelada. A.D.C.B y haràs las semejantes. Si huuiere de tener salmer este arco, se harà como en el passado, y en su punto se assentarà el cintrel para labrarle, mas mouiendo de quadrado se assentarà el cintrel de medio a medio de la linea sobre que està la buelta, y con èl daràn los cortes, como en el presente se demuestra. La buelta .A.D.C.B. denota la parte concaba del arco, y la buelta. S.X.T. la combexa del arco. Los paramentos se labran a esquadra, como en el passado. Las juntas que denotan .H.G. se labran haziendo cercha, como demuestra la .G.H.A. que con ella se labra tambien la parte del paramento baxo, como lo denota. H.A. cogiēdo la tirantez de las juntas del punto .O. si mueue de quadrado, y si no de la parte donde se toma el salmer, como està dicho.

Nota,



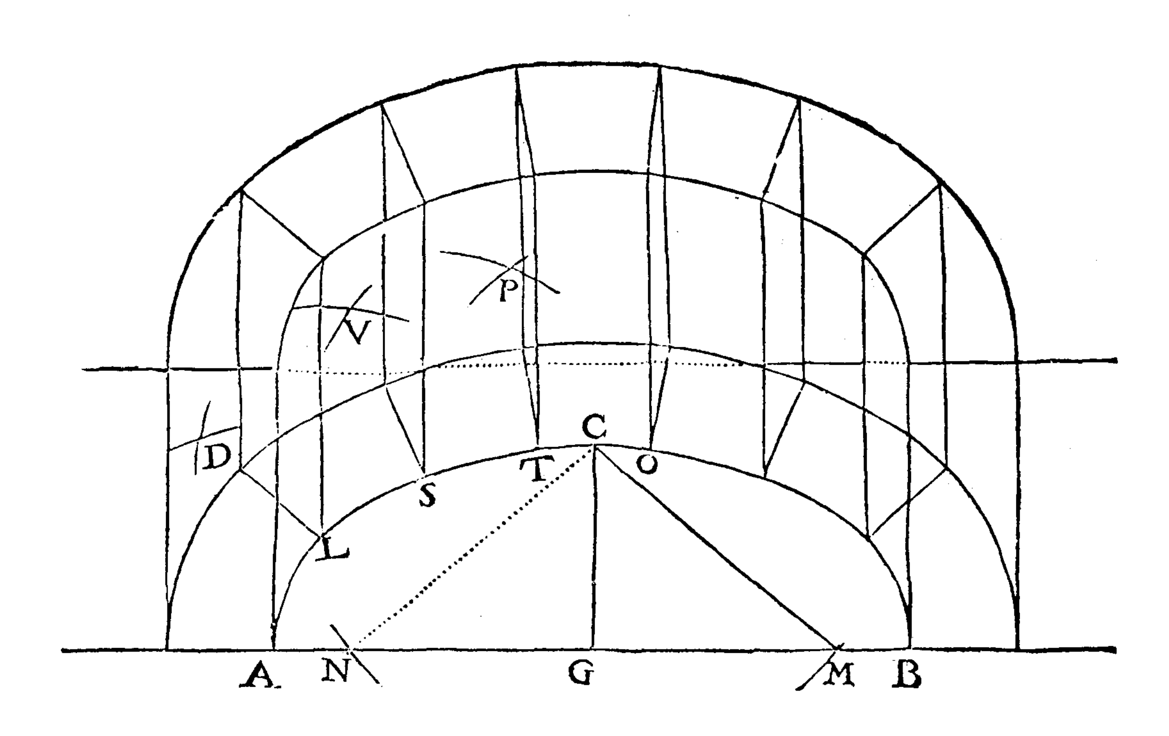


Nota, que si quisieres rebaxarle mas, lo haràs de la misma suerte; con tal que el ancho le repartas en mas partes, aunque mejor se rebaxa por la buelta de cordel, que es la que se sigue, y la que pusimos en tercer numero de buelta. Y si los cortes los quisieres sacar centriculos, mira la disposicion que se sigue en la de cordel, que vnos vsan de los cortes dichos, y demostrados, y otros de los que auemos de demostrar en la tercer buelta, aunque tengo por mejores los centriculos, por ser mas conformes con la fortaleza, por buscar cada junta su centro, como se conocerà en su deseño. Desde la. D. a la. Z. se ha de hazer otra cercha en vna de sus dobelas, por ser diferente buelta, ò mouer de diferente punto. *Nota.*

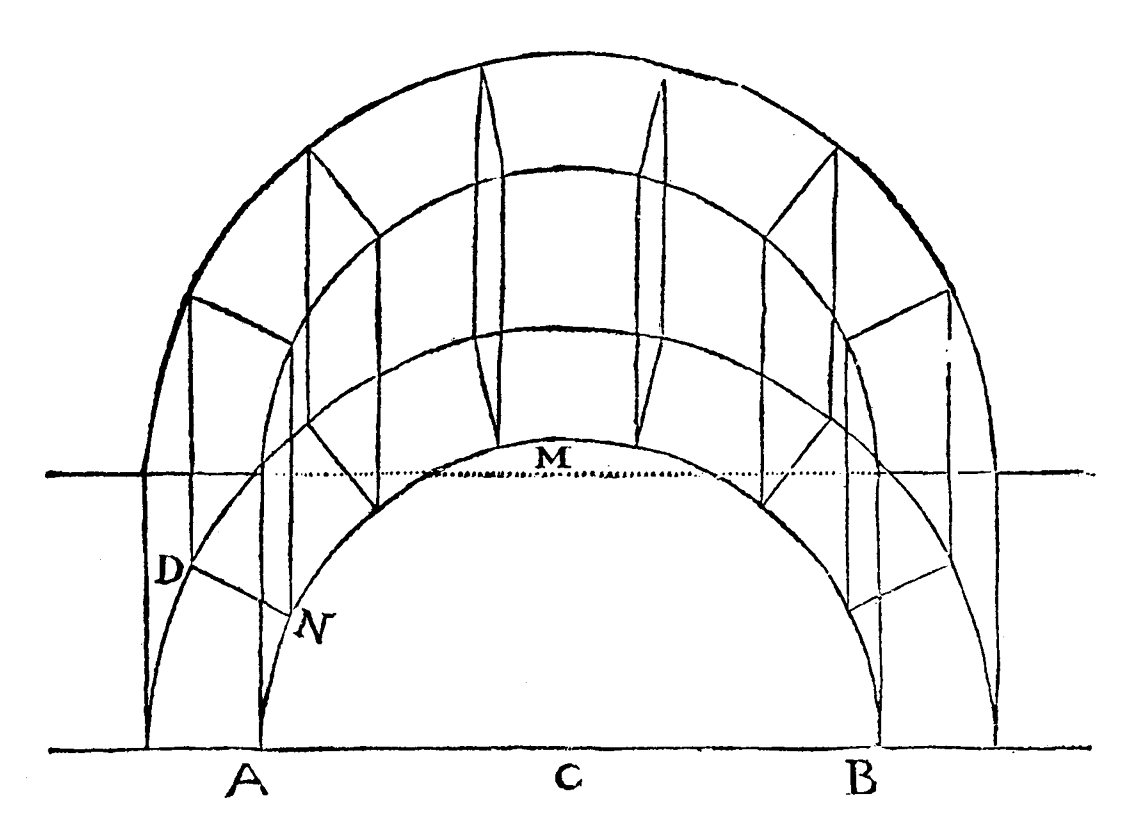
Es la buelta de cordel muy semejante a la passada en su gracia, mas hazele ventaja esta, en que el alto que ha de subir es determinado: porque se puede rebaxar segun la voluntad del que la executa, y puede ofrecerse por algun impedimento, auer de tener la buelta vn alto limitado, y en tal caso es importantissima esta buelta: y para su inteligencia supongo, que la. A. B. es el ancho del hueco donde se ha de hazer el tal arco, y que no ha de debantar mas de hasta el punto. C. para traçar este, y sus semejantes, en vna pared, ò suelo llano, echaràs la linea. A. B. que es sobre do se ha de hazer la buelta, termina el alto que ha de tener, que es. C. echa vna linea perpẽdicular, que diuida A. B. en dos partes iguales, como denota. C. G. toma la distancia. C. A estando fixo el compàs en el punto. C. y mira que parte, ò donde llega en la linea. A. G. B que es en los puntos. M. N. y clauando tres clauos en los puntos. M. C. N. y atando vn cordel a ellos, como demuestran. N C. C. M. con èl daràs la buelta. A. C. B. lleuando el cordel tirante. Nota, que los puntos, ò lineas causados dellos, que empieçan en. M. N. denota la forma que lleua el cordel, quando se và circundando la buelta. Puede empeçar este arco de salmer, y de quadrado: empeçando de quadrado se puede labrar, sentãdo el cintrel de medio a medio de la. A. B. y tambien se puede labrar con tres cintreles, aunque mejor es lo dicho. Si mouiere de salmer, se assentarà el cintrel como diximos en el escarçano. Si fuere de ladrillo, seràn sus hiladas nones: y lo mismo si fuere de piedra. Las dobelas guardaràn igualdad entre si: y para que sus cortes sean centricales, repartidas las dobelas por la parte concaba del arco, como demuestran. L. S. T O. y tomando con el compàs la distancia. L. T. y assentandole en sus puntos, describe las porciones que se cruçan en el punto. V. y assentando el compàs en los puntos. S. O. y haziendo *Nota.*

otras porciones que se cruzen en el punto .P. y lo mismo en las demas dobelas,y tirando vna linea del punto.V.al punto.S.y haziendo otro tanto del punto.P.a la.T.haziendo la linea.T.P.y lo mismo en las demas dobelas,quedaràn los cortes centricales,y haziendo regla cercha para cada dobela, segun .A.L.D. labraràs su dobela,y la del otro lado,y haziendo otra regla cercha,segun.L.S.V.labraràs con ella su dobela,y la que le corresponde al otro lado,y haziendo otro tanto a las que faltan, labraràs el arco segun que el deseño lo demuestra. Importa estar en esta buelta bien fundados,para lo que adelante auemos de tratar.

En



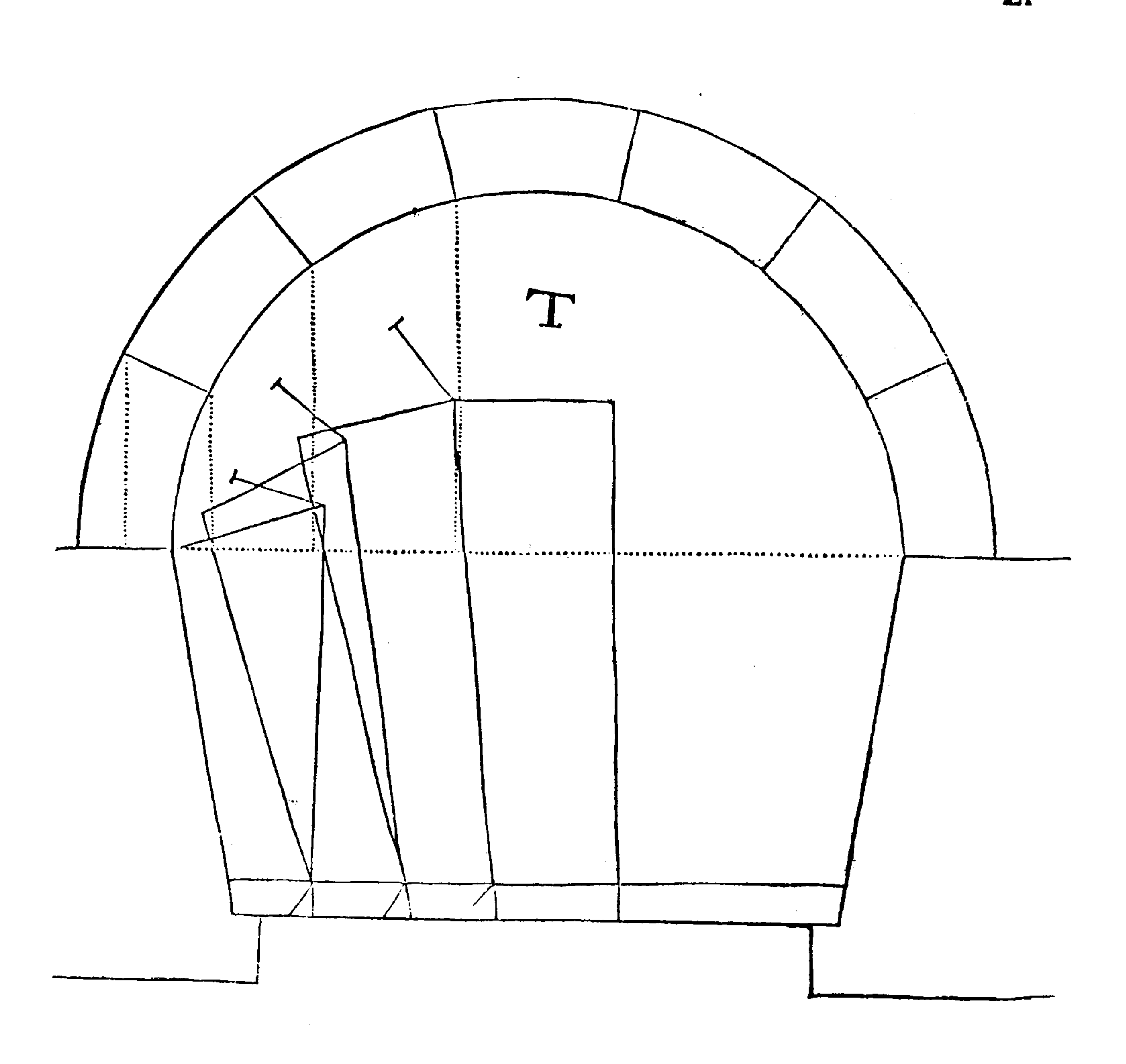
En lo que toca al arco de medio punto, que pusimos en numero quarto de los cinco, es cosa muy facil: porque no ay quien ignore, q̃ medio punto es vn semicirculo, ò la mitad de vn circulo dado sobre vna linea: y supongo, que donde has de hazer el arco de medio pũto tiene de hueco la. A.B. que la diuide el punto. C. sobre èl haràs cõ el compàs la buelta. A.M.B. y assi serà medio punto este arco. Siendo de ladrillo, se ha de assentar el cintrel en el punto. C. y dèl tambiẽ han de salir los cortes si es de canteria, como demuestra. D.N. y haziendo la plantilla, ò regla cercha. D.N.A. tienes lo necessario para labrar todo el arco, assi juntas, como paramento concabo, sin que tengas necessidad de nueuas plantillas, como en los arcos passados: porque como esta buelta es igual, necessariamente ha de tener juntas iguales.



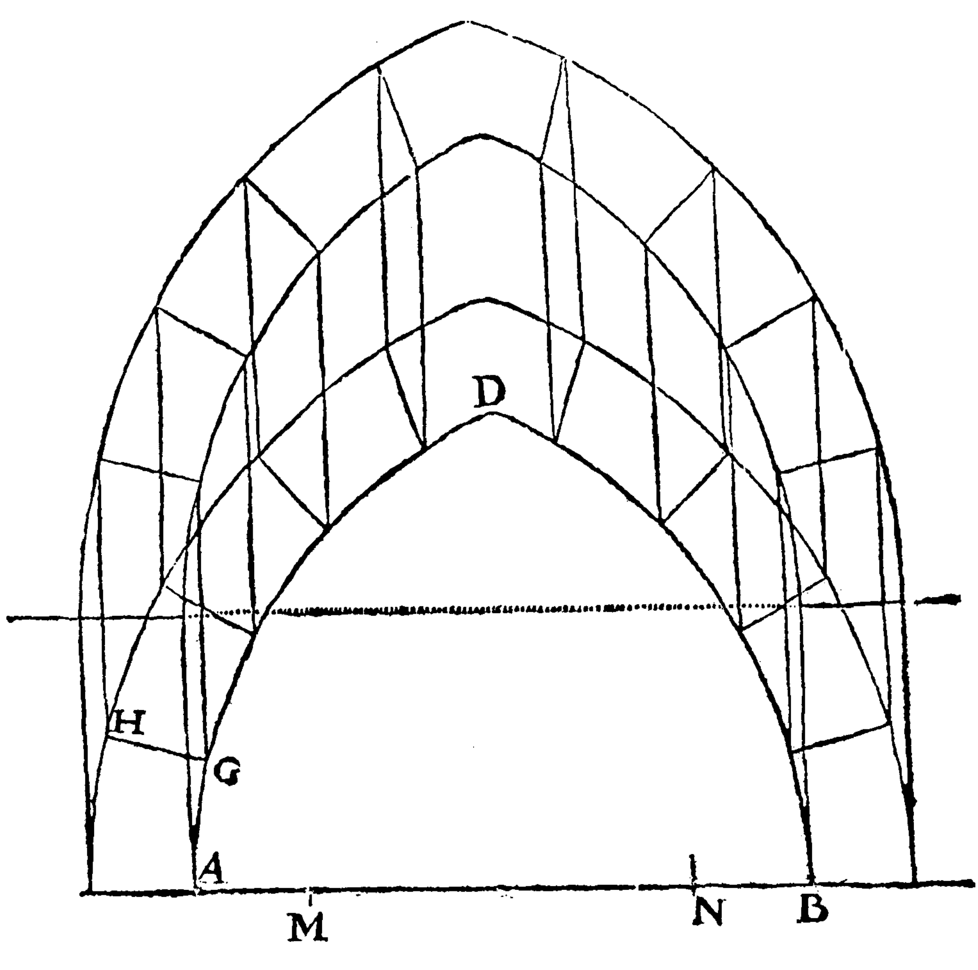
Este es vn arco muy perfeto, como en su lugar diximos, y muy seguro, con tal que los empujos estèn acompañados con suficientes estriuos, de que en su lugar dirèmos, assi deste, como de los demas. A este genero de arco llaman algunos, arco recto, por diferenciar en los nombres: mas el propio suyo es de la suerte que està nombrado. Puede suceder, que haziendo este arco en corredores sobre colunas, que la primer dobela sea necessario assen-

ſentarla en forma de derramos: mas en tal caſo, para la ſegunda eſtarà el cintrel, ſegun para el todo eſtà dicho: porque en la ſegunda dobela, ya queda ganado el poco lugar de la primera; cauſa porque ſe dà el derramo en el ſegundo lecho. Si eſte arco fuere por de fuera adintelado, y por de dentro de medio punto, y capialçado, como demueſtra el deſeño. T. lo podràs hazer con ſu demonſtracion, ayudandote de los tres capialçados que quedan referidos, y de ſus inteligencias haràs quantos capialçados quiſieres hazer, tengan la buelta que tuuieren.

El



El quinto arco que diximos es todo punto, ò debantado de punto, y tambien se llama apuntado. tiene vna propiedad semejante a la buelta de cordel, y es, que asi como la buelta de cordel se rebaxa desde medio punto, punto menos, hasta todo lo que se puede rebaxar; asi este genero de buelta sirue para debantar desde el arco de medio punto, hasta el todo punto, dando tambien el alto determinado, como en su exercicio mejor conoceràs. Determinado el ancho de la puerta do se ha de hazer el arco, supongo que es la .A.B. esta diuidiràs como demuestra .N.M. si quieres que debante el arco todo lo que puede debantar, abre el compàs la distãcia. A.B. y assentandole en el punto. A. describe la porcion opuesta, y assentando tãbien el compàs en .B. describiràs la otra: mas supongo es punto determinado en .D. que es lo que has de debantar el arco: en tal caso, sobre la linea. A.B. asienta el compàs, hasta que coxas los dos puntos, que son donde empieça el arco, y donde acaba, y hallaràs que el arco dicho tiene por centros en la linea .A.B. los puntos .M.N. y assentando la punta del compàs en el punto. N. describiràs la porciõ A.D. y assentandole en el punto. M. describiràs la porcion .D.B. cõ que quedarà la buelta acabada. Para dar los gruessos que ha de tener el arco, se le daràn desde los puntos dichos. Este arco, y los demas apuntados, se han de labrar con dos cintreles, en los puntos. N.M. y dellos se sacaràn las juntas de las dobelas, si es de canteria, como se demuestra en. H.G. y haziendo la regla cercha. A.G.H. labraràs las dobelas porque en este arco basta con vna regla cercha para que vẽgan ajustadas. Nota, que labrando este arco con dos cintreles, vno en el punto .N. otro en el punto .M. y el que estuuiere en el punto M. ha de labrar el lado. D.B. y el que estuuiere en el punto .N. ha de labrar el lado. D.A. esto se entiende siendo de canteria: porque la claue, que es la piedra que và en medio, haze venir las juntas bien: mas siendo de ladrillo, se labrarà con vn solo punto en el punto .C. como està dicho. Este arco puede sufrir muchissimo peso, y comunmente se echa el medio para recibir algun empujo de Iglesia, saluando alguna calle: y estando asi le llamamos botarete. Los cortes dichos hallaràs estar bien ajustados, si con diligencia los obrares: y tãbien lo conoceràs, si los cortares en pequeño de yeso, que asi lo aduertimos al principio, de que yo por los deseños que obro en piecas de yeso, conozco su justificacion: y es obrar con seguridad, quando lo que se obra es costoso, pues se aprouecha el tiempo, y se gasta menos.

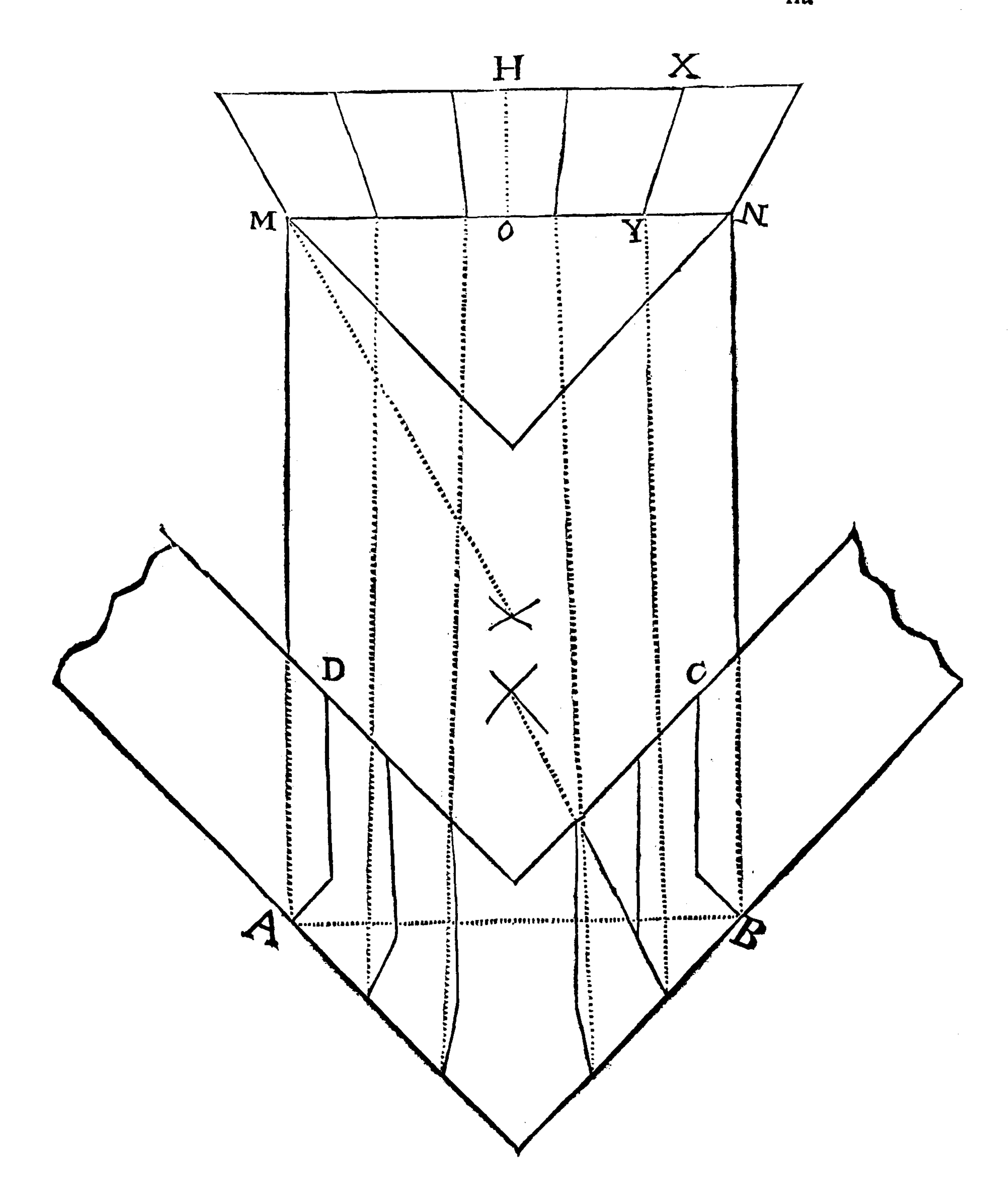


CAPITVLO XLIII.

Trata de algunas dificultades que se pueden ofrecer en los sitios donde se han de labrar los arcos.

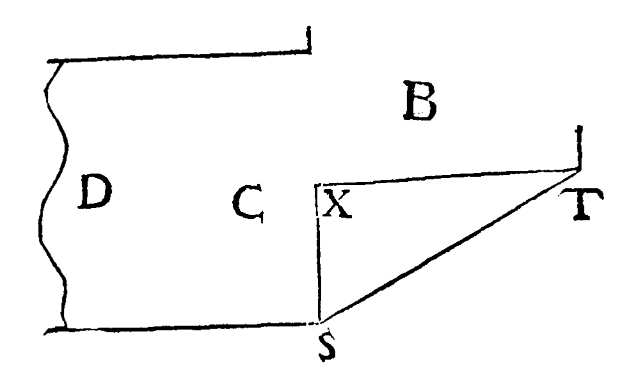
DE Los sitios donde se han de hazer los arcos resultan dificultades, vnas vezes por pedirlo assi la obra, otras por elegir vna ventana por gala, como lo es elegirla en vna esquina: no la aprueuo, mas tampoco la reprueuo, que bien puede vn Maestro disponer los cortes de vn arco por esquina, que estè segurissimo, como yo las he visto. El arco por esquina no se puede hazer de ladrillo, mas de canteria si, como en su deseño se conocerà: y antes de entrar en èl serà bien hazer deseño de su planta, que es por donde se hã de declarar todos sus cortes. La planta es la que muestrá. A.B.C.D. reconocida la plánta, reparte las dobelas en nones, aduirtiendo que han

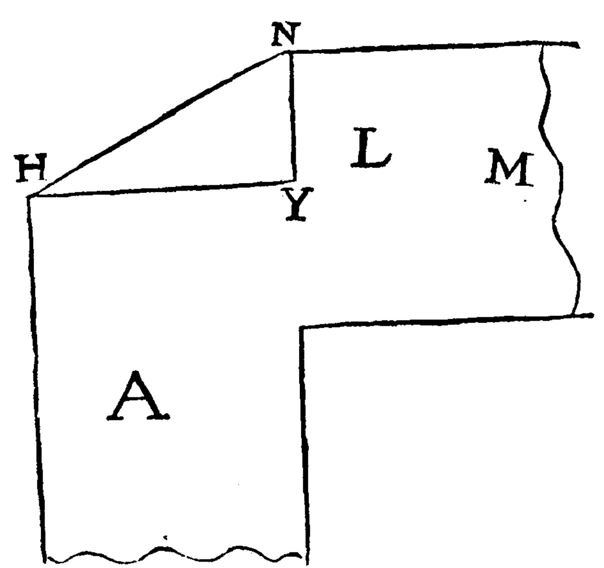
han de ſer enteras, que coxan todo el grueſſo de la pared, de la ſuerte que ſe demueſtra en la planta. Para hazer los ſalmeres miraràs el ancho que ay de la .A. a la .B. que es la parte de afuera, y le aſſentaràs donde queda dicho, que vendrà a ſer en la miſma eſquina. En el rincon haràs otro tanto. La parte de afuera denota .M.N. ſiendo eſquina



na.H.O. Para hazer las juntas por la parte de abaxo, haràs la platilla como demuestra.A.D. y para cada vna de las restantes,como en el deseño se demuestra, que en los cortes que estàn por la parte de la esquina, se haze fuerte este arco por de dentro. Tambien la misma planta denota los cortes en la.D.C. *Nota.* Nota,que la dobela de la claue has de procurar que de la parte de adentro sea algo mas ancha que por la parte de afuera. Para hazer los cortes de las juntas de afuera, haràs plantilla segun demuestra.X.Y.N.y haziendolas para los demas, acabaràs el arco conforme el deseño demuestra, lleuando los alfeoyçares que en la planta se conoce: y estando assi, haràs sus empujos contra los gruessos de las paredes. Importaria, que antes que hiziesses el arco, que le cortasses de yeso en pequeño, para que de su conocimiẽto resultasse el hazerte mas señor en las dificultades: mas los cortes dichos, antes los he experimentado, que llegasse a tratar dellos. Esto es lo que pertenece a arcos dintelados por esquina, que siendo con buelta,requiere cortes diferentes, como luego veremos.

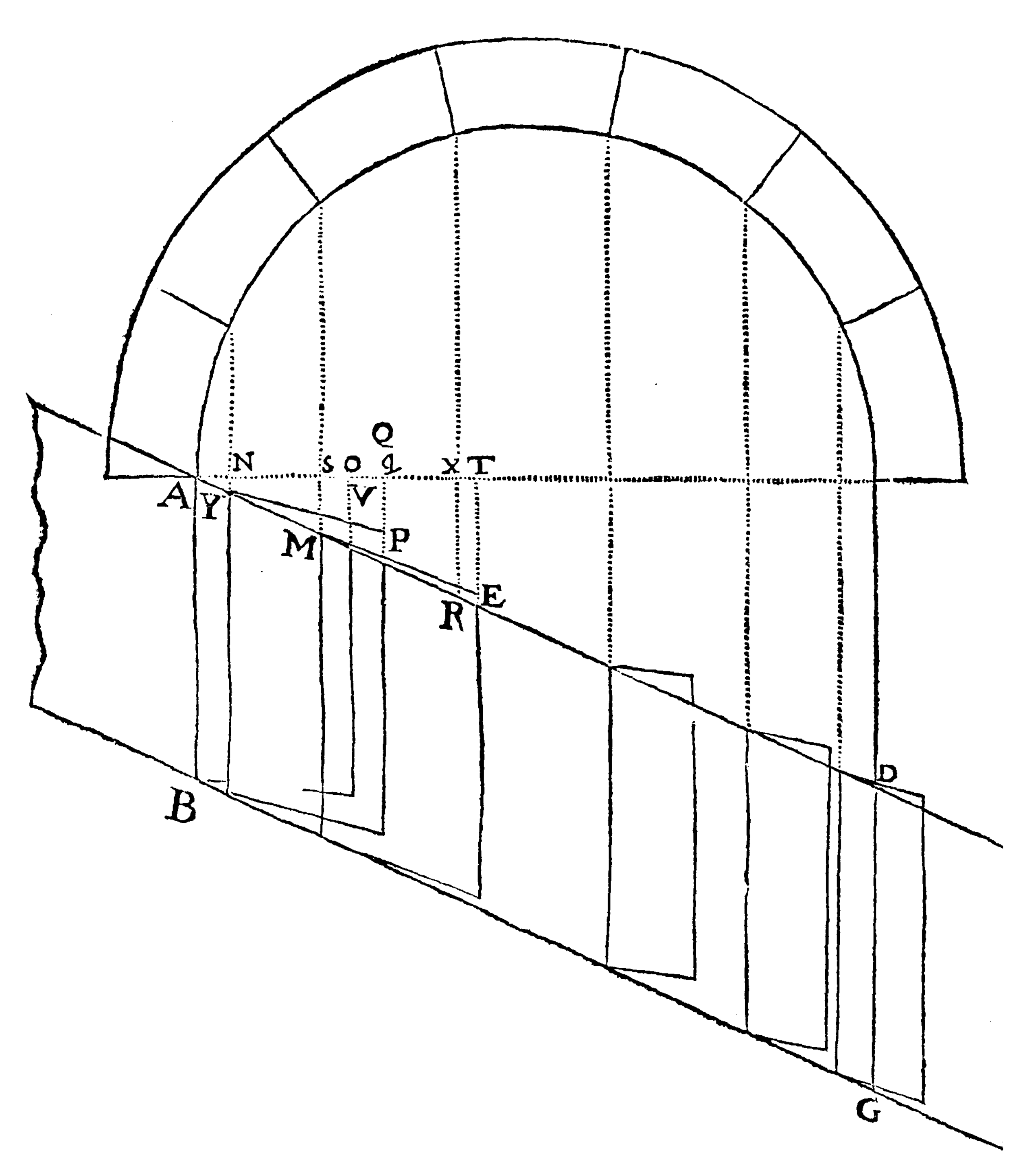
Puede ofrecerse otra dificultad en otro gruesso, pues lo es en vn arco que tuuiesse viage contra viage, que si alguno no lo ha visto, se le haria dificultoso. Para su inteligencia supongo, que en el gruesso de la pared .A.B. viene el otro gruesso .L.M. y el del otro lado .C. D.y que es necessario hazer la puerta,ò hueco para ella .H.S.T.N. En tal caso haz las caxas .H.Y.N.S.X.T. que viene a causar, que el arco se labre de quadrado,y quede seguro, echãdo los salmeres que diximos en el capitulo passado, y no rehuses elegir el hueco por la dificultad del arco,ni eches vmbrales, que al fin es madera, y no tan segura,que sea tanto como el arco dicho. Puedese obrar de canteria,y de ladrillo,y yo le tengo obrado, y no tiene mas que los demas en su fortaleza,ni en el labrar mas que lo hasta aqui aduertido.





Y ſiendo de canteria, ſu inteligencia es ſegun demueſtra .A.B.C. D.y a eſte arco llaman los canteros biaſportieſta, ò arco enviajado, que es lo miſmo para labrarle deſpues de monteado. Toma la diſtãcia .Y.N. ſegun que caen ſus dobelas, y eſſo ha de tener del punto O.al punto.V.y para la ſegunda toma la diſtancia.M.S.y eſſo baxaràs del punto Q. al punto.P. y para la tercera toma la diſtancia.X. R.y eſſo te apartaràs del punto.T.al punto E. dando a cada dobela lo que tiene de largo y ancho, y haziendo ſus plantillas ſegun ſus deſeños, quedarà el arco igual, y acabado, ſin ninguna dificultad, aduirtiendo en que los deſeños del lado .C.D. ſignifican lechos, y ſobrelechos Repara en el corte que ſe ſigue, que dèl, y de los dichos, ſacaràs luz para otros.

Otro

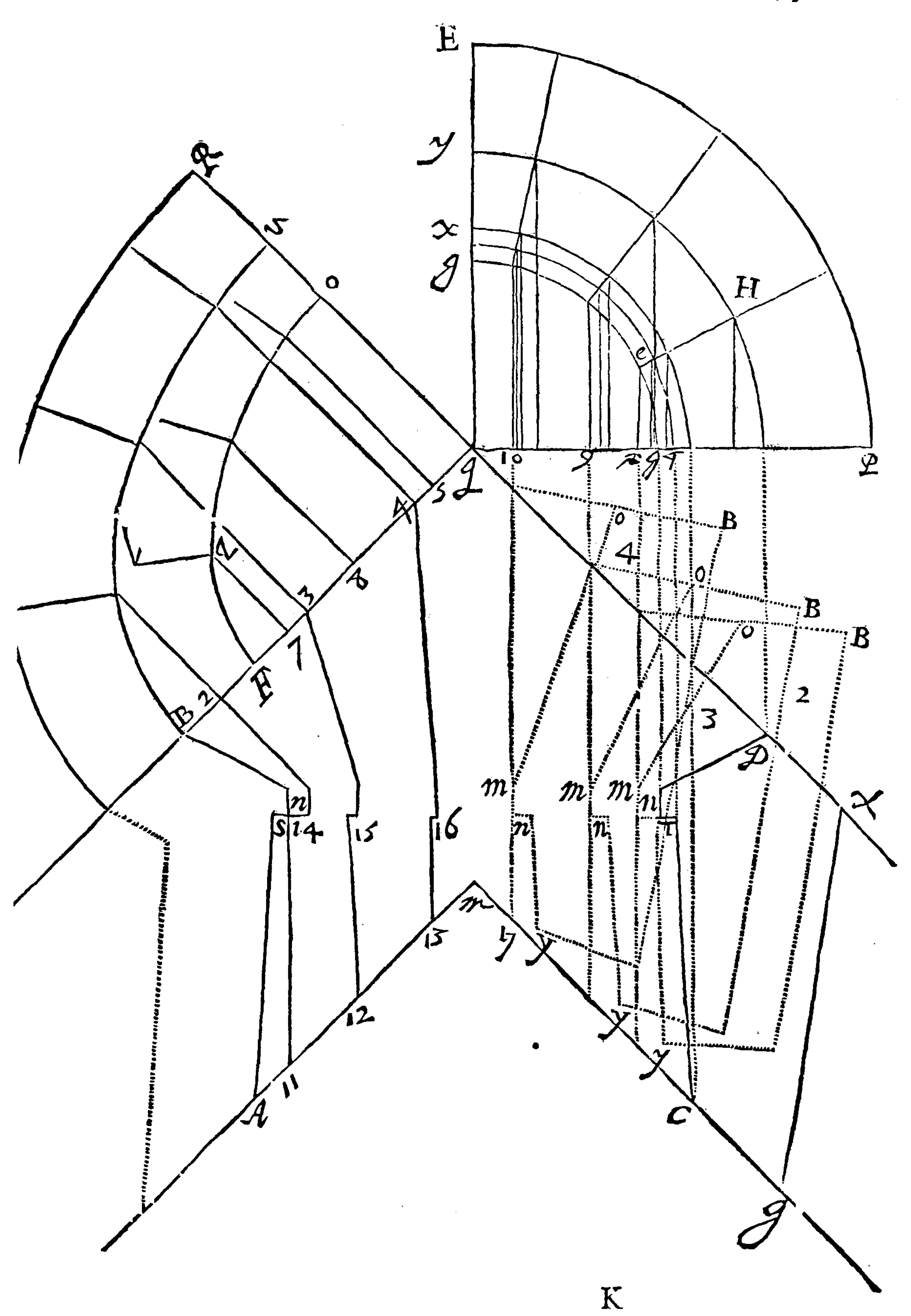


Otro arco puede ofrecerſe por eſquina, que aya de tener medio punto, que es diferente del adintelado, y es mas dificil ſu inteligencia; y en eſte miſmo aun ay diferencia de vnos a otros: porque vn arco por eſquina puede diſponerſe de ſuerte, que ſus puertas, o ventanas,

nas, cierren de quadrado, ò cerrando en esquina Mas de la noticia del deseño que se sigue, se puede colegir el otro. Para lo qual supongo, que en la planta. A.B.C.D. hueco que viene a estar en esquina, se pretende hazer vn arco de canteria, con buelta de medio punto, y que por adentro y fuera quede capialçado, dando a la planta su alfeiçar, segun demuestra la. N. y para sacar la. N. D. del angulo. M. se ha de sacar su corte. Agora es necessario considerar las monteas deste arco: porque se considera vna buelta de medio punto, desde la. A. a la. C. y otra desde la. S. a la. T. alfeiçar, o vatiente, otra buelta desde N. a la. N. otra desde la. B. a la. D. y todas juntas quedan con igualdad, dexando sus capialçados de adentro y fuera, segun lo que se quisiere: porque en esta parte, si se quisiere mas capialçado, no ay si leuantar mas de buelta; y si menos, rebaxar las bueltas que estàn sobre la linea. Q. P. denotan las bueltas, y assi lo demuestran C.T.N. D. porque todas ellas vàn demostradas en lineas causadas de puntos, teniendo todas sus bueltas la demonstracion de sus caìdas. La buelta. P. denota el gruesso de la dobela. Esto assi, resta el declarar, como se alargan estas bueltas en sus diagonales, y para esto toma el alto de la buelta. B. D. y hallaràs que llega al punto. Y. passale en la linea. Q. R. y llegarà al punto. V. haz lo mismo con la buelta. C. que llega al punto. X. y passala a la linea. Q. R. que es en el punto. O. mira la distancia que ay desde la. M. a la. A. y essa señala en la. B. Q. que es en el punto. F. y estas distancias. F. O. B. V. en su altura, y largo, dales las bueltas segun se conocen por la buelta de cordel, de que tratamos en el cap. 42. Reparte sus dobelas en las bueltas, y dales las juntas centricales, segun el mismo capitulo, y como el deseño lo demuestra; y has de notar, que estas dos mitades de monteas, representan las bueltas del arco: de tal suerte, que la. B. Q. y la. Q. D. es la mõtea. V. B. y las lineas. A. M. C. M. es su montea. F. O. Repartidas las dobelas en las bueltas dichas, mira sus caìdas de cada dobela, como se conoce en los numeros 2.3.4. que es de la montea. B. V. y los numeros 5.6.7. es de la montea. F. O. que es de la parte de adentro de la. M. A. Repartidas tambien en la montea. N. mira donde caen sus dobelas en la linea. P. Q. que es en los numeros 8 9.10. Esto assi, mira con el compàs lo que ay desde el numero 7. a la. F y assentandole en la. A mira do llega, que es en el numero 11. haz lo mismo en el numero 6 y llegarà al numero 12. y lo mismo con el numero 5. y llegarà al numero 13. que son las caìdas de las dobelas de la parte de adentro: haz lo mismo con las monteas. T. N. y tomando sus distã-

cias,

cias,hallaràs que llegan por la parte de la.S. T. y de la .N.N. en los numeros 14.15.16. ſegun cada parte lo que le toca, y eſtas lineas 4. 16. 13. y las demas, ſon las juntas que cauſan las dobelas en ſus caìdas: y aſsi, haziendo reglas cerchas ſegun .B.L.K.F.Z.L.G.E.H. T.E.H.ſegun que cada vna tiene ſu montea,y labrando cada dobela con eſtas reglas cerchas, vendràn a cerrar vn arco por eſquina, y capialçado, ſegun que el deſeño demueſtra. Es de aduertir, que no porque en eſtas juntas ſe conozca los vatientes, no por eſſo ſe ha de entender,que en ſus lechos y ſobrelechos queda en las dobelas, ſino en vna igual tirantez,ſegun eſtà la linea 17.y 18.Haſta aqui no ſe ha declarado mas, que las cerchas de las bueltas para labrar lo concabo del arco,pero no para las tirantezes,que hazen los capialçados, ni la frente,ò paramento de afuera y de adentro: y para inteligencia deſto deues notar en las plantas.B.O.M.N.Y.A.que eſtas demueſtran lechos,y paramentos,con ſu traſdos:y aſsi,el lecho primero es ſegũ denota.C.T.N.D.X.G.que es en ſu primera planta, y aſsiento: el ſobrelecho deſta primer dobela,y lecho de la ſegunda,es la ſegunda planta del numero ſegundo, y el ſobrelecho de la tercera dobela es el numero tercero,y lecho de la quarta,y el numero quarto es planta del ſobrelecho de la quarta,y en ellas eſtàn demoſtradas las reglas cerchas: mas quiero expecificar ſu inteligencia, y aſsi la montea .G. mira las caìdas que hazen ſus dobelas,que es en los numeros 8.9.10. alarga eſtas lineas haſta que lleguen a la linea. C.M. que baxan perpendiculares,ſegun en ellas ſe conoce.Para el capialçado de la parte de afuera,deſde los puntos.M.abre el compàs que llegue a tocar a la linea .D.Q. y ſeñala en los puntos .O. diſtinto para cada dobela, porque cada vna alarga ſegun ſu dobela pide, toma la diſtancia que la capialça, que es de la .G. a la .X.y de las lineas que caen perpendiculares 8.9.10.aſſentando el compàs en ellas,y en la. D.Q. mira do llegan,que ſerà tambien en los puntos.O. alarga las lineas O.B. ſegun ellas demueſtran,dando el grueſſo a la dobela, que es la diſtancia. Y. E.tira las lineas.M.O. que ſignifican el capialçado de afuera. Para el de adentro toma la diſtancia.M.Q.que es largo de las dobelas,y aſsienta el compàs en los puntos.O.y mira donde llega,que es en los puntos.Y.mira lo que capialça,que es la diſtancia.X.G. y aſſentando el compàs en las lineas que caen ſobre la .M.C. mira do llega,que es en los puntos. Y.alarga ſus lineas,que es haſta la. Y. A.q̃ es el grueſſo de la dobela por la parte de adentro. Tira agora las lineas.N. Y.que ſignifican el capialçado de la parte de adentro. Tira



las lineas .B.A. que ſignifican el traſdos del arco. Eſto aſsi, haz reglas cerchas, ſegun .A.Y.N. para la parte de adentro, y otra regla cercha ſegun.B.O.M.ò plantillas enteras, que lo miſmo es lo vno q̃ lo otro, y con ellas ſe han de ajuſtar los paramentos por la parte de ſus lechos y ſobrelechos, ſegun dixe que ſeruia cada vna. Agora para la que roba cada dobela, aſsi para fuera, como para dentro, es neceſſario a cada vna hazerla reglas cerchas, ſegun .A.11.14. para la parte de adentro, y para cada vna lo miſmo, y para afuera ſegun .F. 3.15. y lo miſmo a las demas dobelas, y con eſto queda declarado en el modo que es poſsible, y aun le eſcuſo algunas lineas que pedia, mas las dexo por no ofuſcarle. El experimentado con el compàs lo entenderà, y el no experimentado, a coſta de trabajo. Si el arco fuere ſin capialçados, como lo es el arco .M. con mirar ſu montea, y ſu alto, guardando los demas cortes, con eſſo ſaldrà bien, aprouechandoſe del deſeño demoſtrado, y del que ſe demueſtra, el qual ſe ha de entender como el arco biaſportieſta, ò viage contra viage, que puſimos al principio, y en eſte deſeño eſtà declarado por ſus puntos: es arco muy facil, y muy agradable, aunque mas agradable es el paſſado; ſi mas dificil de entender.

CA-

M

CAPITVLO XLIIII.

Trata del leuantamiento del edificio, y en que tiempos conuenga, y del aßiento de las cornisas.

AVnque dexamos suficiente luz en el cap.39. deste nuestro tratado, con todo esso me ha parecido aduertir lo que puede ofrecerse en el leuantar el edificio, el qual tenemos hasta los arcos de las Capillas; y auiendo de passar de aì, es no apresures tu edificio: porque es pernicioso el irle cargando apresuradamente, y assi lo aduierte Vitrubio lib.2.cap.8. y pudiera referir edificios, que por apresurarles tienen notables quiebras. Importa mucho la consideracion, y que se dè lugar a que se assiente, labrando las paredes segun diximos en el lugar citado. Tambien importa mucho, que el edificio vaya a vn nibel, escusando que en tus obras no aya adaraxas, que son los trauaçones que quedan para juntar con lo hecho, o que se và haziendo, y por estas juntas de ordinario hazen quiebras los edificios; mas no todos se pueden seguir de vna vez, y do fuerça ay derecho se pierde. El remedio es en tal caso, que lo que se và haziendo nueuo, en echando vna altura, cesse hasta que estè muy bien enjuto; porque como lo hecho està ya enjuto, y lo que se haze, fresco y humedo; y la humedad, segun es notorio a todos, tiene cuerpo, disminuyendole el calor, es fuerça quede abierto el lugar que ocupa, y esta es la causa, que en las juntas de los edificios comunmente ay quiebras, seanse de la materia que fueren: assi, que procures euitar quanto te fuere possible las adaraxas: mas no dando lugar la necessidad en las obras que arrimares a lo hecho, haz lo dicho de labrarlo poco a poco, y por lo menos quando yenda no serà tanto que afee el edificio. Si le labrares de silleria, procuraràs echar la piedra mas ligera en la parte alta, que vnas canteras ay mas pesadas que otras: y por lo menos, si mudares de cãtera, guardate no sea mas pesada que con la que has empeçado: porque serà caso possible, que la piedra pesada yenda a la no pesada. No todo tiempo es conueniente para edificar: de los quatro tiempos del año, los mejores son Primauera y Otoño; y en tierras que no yela es mejor el Inuierno, que el Estio, ò Verano: y es la razon, que en el Inuierno no helando, los materiales vàn mas humedos, y este humor conserua mas el edificio: y al contrario el del Verano, siendo seco, todos los materiales lo estàn, y el Sol quita gran parte de virtud a la cal; mas en Prima-

Vitrubio.

mauera,y Otoño,siendo tiempos templados,no ofenden, ni a quiẽ haze el edificio,ni al edificio,antes ayudan a todos, y es mas prouechoso para el dueño de la obra: porque la gente en Inuierno con las aguas,y en Verano con el calor, trabajan menos, de que està seguro el Otoño,y Primauera,pues sin fatiga de las inclemencias del tiempo trabajan,y la obra và con buena sazon. Enrasada la obra, assentaràs las cornisas segun huuieres elegido la orden, aduirtiendo, que si es de canteria se ha de entregar en el gruesso de la pared tanto como tuuiere de buelo,y la mitad mas, para que asi quede segura. Su assiento asi desta,como las demas, ha de ser a nibel. Siendo de ladrillo la cornisa, se assentarà con cal, dando a las molduras de entrega en la pared,dos vezes tanto como su buelo. Ninguna cornisa asientes con yeso,aunque estè texada, que la texa despide de si humedad, y como el yeso es poroso, recibe la humedad, y a esse passo menos fuerça, y asi vemos algunas que se caen. Yo tengo sentadas hartas con cal,con harto buelo, y oy estàn como el primer dia, y temo las que tengo hechas de yeso. Asi como vayas assentando la cornisa,la iràs trasdoseando,porque no te suceda lo que a algunos Maestros q̃ yo conoci,que por fiarse,ellas y ellos vinieron al suelo: asi, que vaya trasdoseada con ladrillo para su seguridad,y tuya. Si huuiere pilastras,podràs encapitelarlas todas,y tambien puedes encapitelarlas hasta la corona de suerte, que la corona passe sin resalto ninguno, q̃ ni vno ni otro no contradize al arte,aunque en Templos es bien que todo vaya encapitelado, porque hermosea mas el edificio, como se conocerà adelante en el alçado del Templo.

CAPITVLO XLV.

Trata del assiento de las cepas de los arcos torales,y de la forma de labrar las pechinas.

ESta es materia importantissima, y donde el Architecto deue asistir con mas cuydado: porque las mayores dificultades requieren mayores preuenciones: esta de suyo es importante al edificio,pues de su asiento depende la seguridad dèl: porque no solo se ofrece la dificultad del guardar los viuos dèl con sus resaltos, sino del gruesso q̃ han de tener los arcos, de q̃ no podemos dar regla, como diximos en el cap. 42. y es la razõ,q̃ si a vn arco de veinte y cinco pies diessemos dos de rosca,a vno de cincuenta auiamos de dar quatro, y esto podria cõuenir en puentes,de q̃ adelante trataremos, mas

no conuiene en Templos,y asi,el gruesso quede arbitrariamente al juyzio del Maestro. Importa,que guardados los viuos de las pilastras, ò paredes, elijas las cepas de los arcos entregadas en el gruesso de la pared,antes mas que menos de lo que ha de lleuar de rosca,para que su asiento, ò planta, vaya bien bañada, que por no hazerlo asi en algun Templo que yo sè,y mis condiscipulos saben,arcos, y bobeda,y texado,vino al suelo,causando lastimosas muertes. Acostumbran algunos Maestros en la eleccion de las cepas, echar vnos çoquetes sobre que asientan las cimbras, y estos entran en el gruesso de la cepa, y no lo tengo por seguro, digo, en tiempo continuado: porque al fin con èl se han de corromper, y el cuerpo que ellos ocupan queda flaco,y a esse passo el arco, conuiene no echarlos preuiniendo lo por venir,sino en las cimbras hazer sus çancas,de suerte que se entregue en el gruesso de la pared, y despues de quitadas macizando su vacìo con yeso,ò cal,quede firme y perpetuo de vna y de otra suerte,hecho arcos torales,mas son mas firmes las que no lleuā çoquetes,que los que las lleuan. Las cepas se han de sacar por vna regla cercha,monteada por su buelta: porque al assentar las cimbras te halles con menos dificultad,y mas seguro. Nota,que si algun arco empeçares donde no se pueda acabar, le empeçaràs segun el que auemos dicho,y serà como si se hiziera con toda su cimbra, con tal que la parte opuesta a la buelta, estè igual para el perpendiculo, ò plomo con que se gouierna la regla cercha, y asi quedarà demonstracion de arco, aunque no acabado. Las pechinas se eligen con las cepas, haziendolas vn cuerpo, segun viene la boquilla de abaxo elegida, que siempre se han de guardar los viuos para su fortaleza. Importa que vaya trauando en el arco de suerte, que el arco haga resalto por la parte de la pechina, como en la boquilla, y sobre el cargue la pechina vn quarto de pie, para ayudarla a sustentar. Para labrar las quatro pechinas, tira vn cordel de vna boquilla a otra, que estè en diagonal, y donde se cruzan asienta vn punto fixo, que estè a nibel de las cornisas por la parte alta, ò con el asiento de las cepas, y pechinas, y en este punto pon vn cordel, y hallaràs que este và circundando la misma buelta de los arcos, como si con èl fueran hechas. Esto entendido, echa vna señal en el cordel, ò cintrel, que venga con el asiento de las pechinas, ò boquillas; y segun pidiere su buelta, iràs echando hiladas, bolando cada vna lo que el cintrel pide, hasta enrasar con el resalto que lleua el arco toral del viuo de la pilastra: de suerte, que venga a hazer vn circulo redondo, ò anillo. Las pechinas

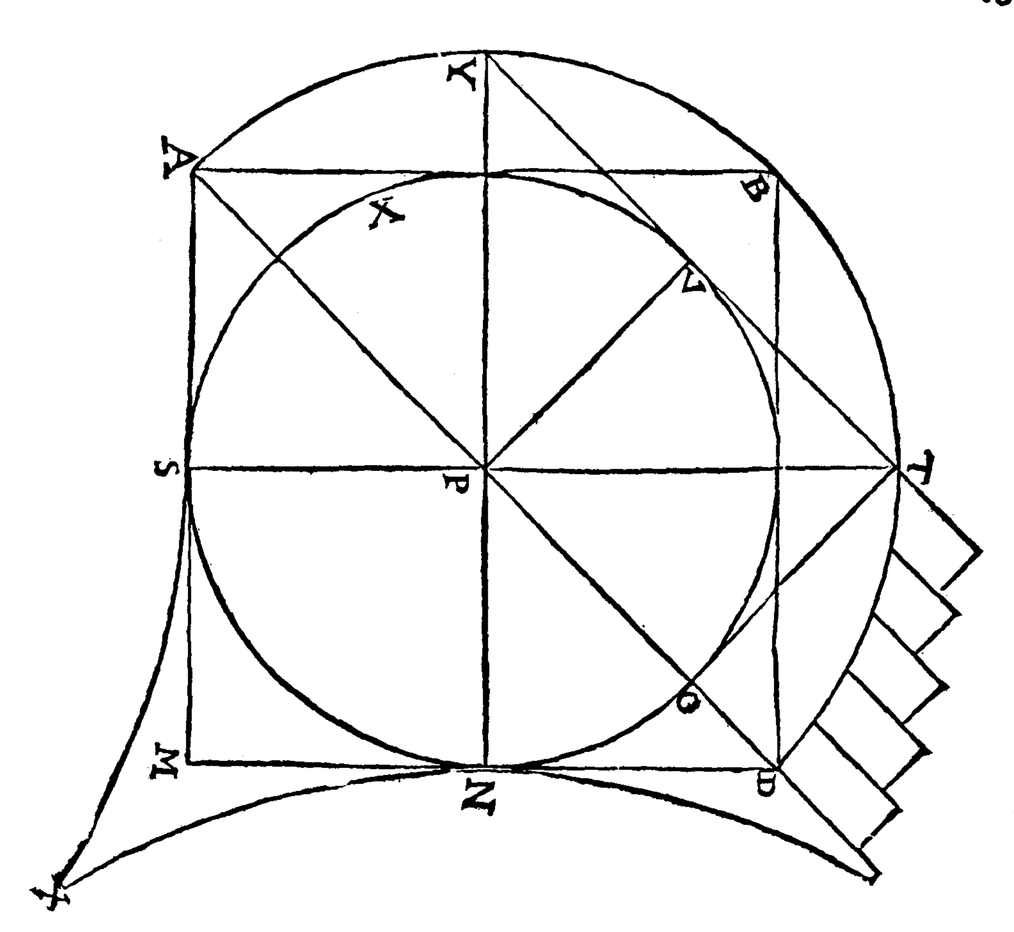
Nota.

vnas

vnas vezes las macizan hasta arriba, otras macizan los dos tercios, y encima dellos eligen vn moderado gruesso de pared. Para sustentar la media naranja, lo vno y lo otro es bueno: mas si el edificio està biẽ plantado, por mejor tengo que vayan macizas, que es gran cosa en las obras los cuerpos vnidos. Enrasadas las pechinas, se labra el alto del alquitraue, y friso; ò collarin, y friso; y de su alto tratamos en las cinco ordenes. Este friso ha de ir en vn circulo redondo, a plomo cõ la postrera hilada de las pechinas, y no es necessario que vaya macizo, basta que tenga de gruesso la mitad que tiene el arco de ancho, y lo restante quede de hueco: enrasado el friso, se assentarà la cornisa. Puede ser, que estas pechinas, y arcos torales, se hagan de canteria: y porque de los cortes de los arcos tratamos en el cap. 42. de adonde suficientemente se puede aprouechar el Maestro, resta solo el tratar de los cortes de las pechinas, que son en esta forma. El assiento de las dobelas ha de ser quadrado, sin que en sus lechos guardes tirantez, y de no lleuarla es la razon, de ser mas fuerte: porque como estas pechinas no se vienen a juntar, no resiste su centro el empujo q̃ contra èl hazen, como en los arcos, ò bobedas: porque todos los cortes de los arcos hazen su empujo contra su centro, hallando resistencia en los lados, y lleuando tirantez, ella misma las guia abaxo con su natural peso. Otrosi, que siendo quadradas en su assiento, bolando el buelo poco a poco, segun el cintrel pide, en su mismo assiẽto se sustentan, ayudando a las dobelas el trasdos con que se maciza el cuerpo de la pechina, y los mismos torales ayudan al sustento de la pechina. Auemos dicho del assiento de la dobela, que es lecho, y sobrelecho: y fuera desto falta el paramento de afuera, y los cortes de las juntas: y para darlos obseruaràs la regla que se sigue. Forma el quadrado. A.B.D.M. segun lo fuere la planta: porque si es quadrada, lo ha de ser la figura dicha: y si la planta fuere prolongada, serà lo tambien la traça de la planta para las pechinas, cogiendolas con dos cintreles, dexando entre el vno y otro el prolongo de que tratarèmos en las medias naranjas prolongadas. Suponiendo ser quadrada, tira las lineas diagonales. A.D.B.M. y en el punto. P. que es do se cortan, ò cruzan, assienta el compàs, y describe el semicirculo. A. B. D. diuide el quadrado con las dos lineas. S.T.Y.N. hasta que toquen en el semicirculo. A.B.D. tira mas la linea. T.Y. que estè paralela con la diagonal. D.A. y lo que ay desta diagonal a la linea. T.Y. debantan las pechinas. Para conocer su buelo dentro del quadrado, describe el circulo. O.S.X.V. y lo que huuiere en qualquiera de sus

diagonales deſde el circulo haſta qualquiera de los quatro angulos A.B.D.M. eſſo buela la pechina en ſu vltimo buelo, y el circulo .O. S.X.V. denota la circunferencia que cauſan las pechinas, y el aſsien-

to



to de la media naranja. Hecho esto, reparte las dobelas que quisieres echar, segun lo que debanta, y estas se han de repartir por las lineas P.V.O.T. y en la porcion. T.D. vè tirando las diuisiones de las dobelas, que demuestran sus lechos, y paramento: y asi, haziendo reglas cerchas para cada hilada, las sacaràs con toda perfecion. Para sacar el corte de las juntas, asi las que las dobelas hazen entre si, como las que hazen arrimadas a los arcos, ò entre ellas, y los arcos. Para hazer esto, abre el compàs la distancia de la diagonal. A. D. assiẽta la vna punta en el punto .M. y dèl escriue la porcion .L. asienta despues la punta del compàs en el punto .D. y describe la porcion Q y assentando el compàs en el tocamiento de las dos porciones, ò donde se cruzan, mira lo que passan de la linea. M.D. que esso cerraràs hasta que estè igual con la misma linea, y cerrando describe la porcion. X. N. y en el otro lado haz lo mismo, hasta que se toquen las dos porciones en el punto. X. y lo que causa el angulo. X.S.N. es corte de la pechina: porque el lado. X.S. es corte de la junta del vn arco toral, y el lado .S.N. es corte de la junta del otro arco, y las juntas que estàn dentro, ò entre si en la pechina, se han de sacar segũ dirèmos adelante, quando tratemos de los cortes de la media narãja. Y haziendo cerchas que se ajusten con las dobelas, por los lados X.S.N.X para cada vna de por si, vendràn a estar bien ajustadas. La buelta que le toca a cada dobela, demuestran las diuisiones que tiene el mismo triangulo .X.S.N. mas se han de sacar segun dirèmos en las dobelas de la media naranja.

Porque a cada dobela pertenece diferente buelta, por lo que en cada hilada se và cerrando: y asi, en el primer lecho ha de tener vna plantilla para su buelta, y en el sobrelecho otra, segun lo que su buelta pide, aduirtiendo, que la cercha que sirue al sobrelecho de la vna, sirue para lecho de la otra que se asienta encima, de que el experimentado conocerà ser asi, y el que no lo fuere haga cortes de yesso, segun el deseño demuestra, y conocerà ser ajustado lo dicho. Las juntas de en medio, ò de entre si, vendràn a ser perpendiculares, de suerte que estèn a plomo. Aduierto, que el resalto que dixe en la pechina de albañileria, que auia de tener los arcos, que no se ha de entender, que sean resaltados, sino que descubriendo el resalto que tiene la pilastra sobre èl, se haga vn pequeño asiento para la pechina, para que la ayude a sustẽtar, y lo mismo ha de ser de ladrillo, que de canteria: y siendo asi, en la junta que hazen las pechinas descubrirà el arco igual la tirantez con su viuo por la claue. Los sillares de

que ſe hizieren las dobelas han de ſer largos, de ſuerte que ſe entregue en el cuerpo de la pechina, por lo menos dos vezes mas de lo q̃ buela, para que macizando el traſdos, ayude a ſu fortificacion: porq̃ el miſmo peſo, y cuerpo de la obra, haze que ſean mas ſeguras. En lo que toca a macizar eſtas pechinas, haſta los dos tercios, ò haſta arriba, me remito a lo que al principio dixe de las pechinas de ladrillo. En lo que toca al alquitrabe y friſo, guardaràn la circunferencia en que rematan las pechinas, ſacando los cortes de ſu punto, que por ſer facil no hago demonſtracion dello. Sentada la cornisa, que ſerà elegida ſegun la orden que al Artifice pareciere, ſiendo de canteria, como diximos en el capitulo paſſado. En quanto a la entrega que ha de hazer en la pared, y de ladrillo, obſeruando lo dicho, deſpues ſe elige, las paredes para el alto de la media naranja, en forma de vna caxa quadrada, debantandola lo neceſſario para la media naranja. Y porque en el cap. 39. tratamos de la continuacion del edificio, por eſſa cauſa no lo torno a referir: ſolo aduierto, que en eſtas quatro paredes algunos Maeſtros dexan huecos, por aligerar el peſo que carga ſobre los arcos: y eſto no lo tengo por ſeguro, de que ya tratamos en el cap. 33. ſino que la obra es mas ſegura que vaya maciza, y de vn cuerpo. El grueſſo de las paredes de la caxa ha de ſer por la mitad del grueſſo de las paredes del cuerpo de la Igleſia: porque la media naranja tiene muy poco empujo. Nota, que las paredes de la caxa han de guardar el viuo de los quatro arcos torales ſobre q̃ cargan por la parte de adentro, que el reſalto que hazen por la de afuera los copetes de las armaduras, los cubren, y aſsi quedan viſtoſas y recogidas, y la media naranja mas ſegura. Otras vezes pide el edificio, que ſobre la media naranja, ò ſus arcos, y pechinas, no ſe haga caxa quadrada, ſino ochauada, ò ſexauada, por hermoſear mas el edificio, y en tal caſo ſe eligirà ſobre los arcos y pechinas, que vnido todo es muy ſeguro, dandole los grueſſos como eſtà dicho.

Nota.

CAPITVLO XLVI.

Trata en que tiempos conuenga el cortar la madera, y forma de cortarla.

EN Atenas huuo vn famoſo carpintero llamado Dedalo, que fue inuentor del nauio, y de la ſierra, inſtrumento con que ſe aſsierra la madera, y inuentò la barrena y cepillo. Fue padre de

de Icaro,de quien dize la fabula,que hizo alas para si,y para su hijo, teniendo por fundamento las velas del nauio,como el las auia inuẽtado. Deuesele mucho,por auer inuentado estos instrumentos con que se dispone la madera para las fabricas. Teniendo pues la fabrica de que vamos tratando, enrasada, y deuantada hasta el assiento de las maderas, necessariamente hemos de tratar de la suerte que se ha de cubrir,y de los cortes de las armaduras: mas anticipadamente es bien digamos, que maderas son mas a proposito para los edificios. Muchos son los arboles que para el ministerio de las obras son a proposito, assi por sus calidades, como por su grandeza: y aunque en el cortar guardan vna misma orden y tiempo, no tienen vn mismo efeto,ni tienen vnas mismas fuerças: y assi,el diligente Maestro deue serlo en la eleccion de la madera. Entre nosotros la que mas comunmente vsamos es el pino, y entre estos arboles ay diferencia de vnos a otros, porque vnos lleuan fruto, y otros no, y son mejores los que no lleuan fruto,que los llamamos pinos albares;y siendo de vna misma especie, y naturaleza de arbol, se auentajan vnos a otros, cuya ventaja consiste en el mismo pinar, por coger en el valles, y laderas, ò cerros: y los pinos que se crian en valles, siendo de contino humedos,crian la madera menos condensada, y mas sujeta a corrupcion; y al contrario los que se crian en laderas, son mas tardios en criar,y mas duros, y menos sujetos a corrupcion. Tenemos exemplo en la fruta, que la que es de regadio en breue tiempo se corrompe, y es poco sabrosa, haziendola el mismo vicio desazonada, y la de secano se conserua mas tiempo,y es de buena sazon. Tambiẽ và mucho en que el pinar estè a la parte del Norte, para que tenga mas dureza:porque si diessemos,que vn mismo pinar tuuiesse vn cerro,que vn lado estuuiesse al Norte,y otro a Mediodia;mas condensados seràn los pinos de la parte del Norte, que los de Mediodia. Compara Vitrubio,lib.2.cap.9.al pino,con el cipres, cedro, y enebro, y dize, que tienen vnas mismas calidades,que estàn compuestos igualmente de los quatro elementos. El pino se conserua debaxo del agua incorruptible, y por esto echamos los marranos de pino en los poços, que son vnas vigas sobre que se fundan las paredes de los poços, de que adelante trataremos. El aya debaxo de tierra dura por largo tiempo, y fuera se corrompe con breuedad. El alamo blanco,y negro, son de vna natural dureza, en quanto a los edificios,mas no en quanto a labrar, y diferencian tambien, que el alamo negro criado junto a lagunas, haziendo dèl estacas para estacar *Vitrubio.*

los

los edificios,dura para ſiempre,y fuera perece con breuedad. El olmo, y el freſno, ſon maderas floxas: participan igualmente de los elementos, y ſon de vna miſma calidad. El roble, y la encina, de ſu naturaleza ſon peſadas, que echadas en las aguas ſe vàn a lo hondo: es madera fuerte, y que ſe conſerua largo tiempo en el edificio; mas por ſu peſo no conuienen para los edificios: mas cortada con la diſpoſicion que luego tratarèmos, echados en el agua, nada como la demas madera. El caſtaño es muy fuerte, y muy ſemejante al pino, y aſsi, dèl ſe pueden hazer edificios, aunque diferencia en el peſo, mas tambien ay pino tan peſado como el caſtaño. El nogal es muy ſemejante a la aya, y ſe conſerua mucho tiempo en el agua. De todos los arboles dichos ſe pueden cubrir los edificios: mas en la eleccion de madera, te remite ſiempre a la experiencia de la tierra, que no a todas tierras es vna regla general. En que tiempo conuenga cortar

Vitrubio. la madera, lo dize Vitrubio lib. 2. cap. 9. y es deſde el principio del Otoño, haſta el principio de Primauera: y la cauſa porque en el reſtante tiempo, deſde el principio de Primauera, no ſea bueno cortarlos, es porque empieçan a brotar, y la virtud que tienen repartenla en hojas, y en fruto, y cortado en eſte tiempo el arbol, como eſtà repartida la virtud, viene el arbol a eſtar algo vano, y poco condenſado: y al contrario, porque en Otoño, y Inuierno, la virtud que comunica la tierra por las rayzes, como no tiene a quien ſuſtentar mas que al arbol, ſin comunicarla a hoja, ni fruto, por eſſa cauſa viene a eſtar mas ſolido y macizo. Harto bien venia la ſimilitud de vna muger preñada; mas no ay para que nos detengamos en eſſo. El tiempo de Otoño, y Inuierno, por ſi miſmo cauſan al arbol efetos de dureza, y de ſanidad, que aſsi ſe experimenta en el cuerpo humano, que el calor le ayuda à abrir los poros, por donde recibe las enfermedades: mas en el Inuierno apretadas las carnes, eſtà con mas fuerça y ſalud. En el tiempo dicho ſe ha de eſcoger el menguante de la Luna, porq̃ en eſte tiempo eſtà mas gaſtado el grueſſo humor del arbol; y quanto menos tiene, menos ſujeto eſtà a pudricion, que por no eſtar cortados los arboles con ſazon, crian (eſtando nueuos) la carcoma que los conſume: y aſsi, en breue tiempo perecẽ ellos, y los edificios que

Columela. ſuſtentan. Dize Columela, que ſe ha de cortar el arbol, deſde el dia veinte, haſta el treinta de la Luna. Abegecio dize, que ſe corte deſde

Abegecio. el dia quinze, haſta el veinte y dos de la Luna: mas por mejor tengo la opinion de Columela, aunque el vno y otro cortan en menguante. Y todos quantos Autores tratan deſta materia, concuerdan que

ha

ha de ser menguante. Los Astrologos dizen, que se ha de esperar a q̃ se encubra la Luna con la tierra, porque con su influencia se mueuen todas las plantas, y lleua tras si el humor: y assi, de fuerça ha de estar en los fines de las rayzes, y entonces està el arbol de mas sazon para cortarle. Lleuan muchos, que es bueno cortar madera en el menguante de Agosto, y estos se fundan en vna razon de Plinio, y a la verdad contradize a Vitrubio, ya que no en todo, en parte, y conuiene cortarla en estotras Lunas, por ser mejores, a lo menos en nuestra España: mas quando la necessidad lo pide bien se puede cortar, y mas si la tal menguante cae en Septiembre, segun de ordinario sucede, que desde esse tiempo dize Vitrubio se empieçe a cortar. La forma que se ha de tener en cortarla, dize Vitrubio en el lugar citado, y concuerdan con èl todos los Autores, que señalado el tiempo conueniente ya arriba dicho, en el arbol que has de cortar hagas vn corte que llegue hasta la mitad del coraçon, y dexarlehas sin acabarle de cortar, hasta que se seque, y es la causa, que por la herida distila el mal humor, ò abundancia dèl, y quedarà mas incorruptible: porque el arbol cortado de vna vez, aquella humedad que tiene le corrompe con mas breuedad. Ay similitud en vn animal, que si le deguellā, y distila la sangre, se conserua mas la carne con buen olor: y si a caso le matan ahogandole, ò a golpe, sin que el humor, que es la sangre, la distile, sino que se le queda en el cuerpo, con mucha breuedad se corrompe. No es de menos importancia el saber conseruar la madera despues de cortado, que se acabarà de cortar despues de bien oreado, pues và mucho en saberlo conseruar, y casi como en el saberlo cortar; y assi importa, que despues de cortado como està dicho, que lo apiles, y que al punto que se acaba de cortar lo quites la corteza, y lo achees, segun en la disposicion en que lo has menester, y la pilada, ò piladas, procuraràs que este guardada de los ayres recios, aguas, y Soles, porque todas tres cosas son perjudiciales, y la danan. Lo que es verde no lo consientas poner en tus obras, ni tampoco dès lugar a que puestas se mojẽ; y assi importa enmaderar en Verano, porque el agua que recibe, al tiempo de enxugarse, entre la humedad y el calor, cria la carcoma, que consume la madera. Nota, que assi como a los viuientes les dà enfermedad, les dà tambien a los arboles, y se secan, ò por algunos otros accidentes, y estos tales secos no son buenos para edificios, assi como no lo son los animales que de enfermedad se mueren, para sustentarnos. La madera quiere ser dispuesta con las circunstancias dichas, para que nuestros edificios se conseruen. *Nota.*

uen. Otras muchas maderas ay que dexo de referir; mas ya queda remitido a la experiencia de la Region donde edificares, y asi della, y de lo que aqui auemos dicho, te valdràs en las ocasiones para el mayor acierto.

CAPITVLO XLVII.

Trata de que suerte se ayan de traçar las armaduras, y quantas diferencias ay dellas.

LA Diferencia de las armaduras son tantas quantas el Artifice quisiere vsar en sus edificios: porque como solo se diferencian en mas, ò menos baxas; por essa causa pueden ser muchas. Comunmente nosotros vsamos de dos, ò tres; mas yo harè demostracion de ocho, declarando la forma de traçarlas, y de adonde toman los nombres. Y puesto que se nombran las armaduras cō nombres de cartabones, serà bien dezir que sea cartabon, y de su principio, y fabrica. Tuuo principio de Pitagoras, segun Vitrubio lib. 9. cap. 2. y es de adonde se deriuò la cuenta de la rayz quadrada, de que tratamos en el cap. 15. en Geometria tiene figura de vn triangulo rectangulo, de que tambien tratamos en el cap. 20. Es cartabon vna tablilla con la figura dicha: sirue para los cortes de las maderas, y aū para medidas de que adelante tratarèmos. Su fabrica es segun se sigue. Sobre la linea .A.B. describe el circulo .A.S.B. y del punto donde assentaste el compàs saca la perpendicular .Y.S. que cause angulos rectos, como diximos en el cap. 19. tira la linea S.B. y auràs hecho el triangulo, ò cartabon, segun està dicho. Por ser cosa clara este instrumento, no le pongo mas en practica, aprouechandome de lo dicho para las armaduras, pues a todas las nombramos con nombres de cartabones, empeçando por cartabon de a quatro, cartabon de a cinco, de a seis, y siete, &c. Nota, que al passo que el cartabon es de menor numero, leuanta mas la armadura; y al passo que tiene mas numero, es mas baxa la armadura. Ningun nombre ay en la Architectura a caso; y asi estos nombres no lo estàn, sino muy de proposito: y es la razon, que hecho vn circulo segun .A.B.D. el cartabon de a quatro hallaràs que mide quatro

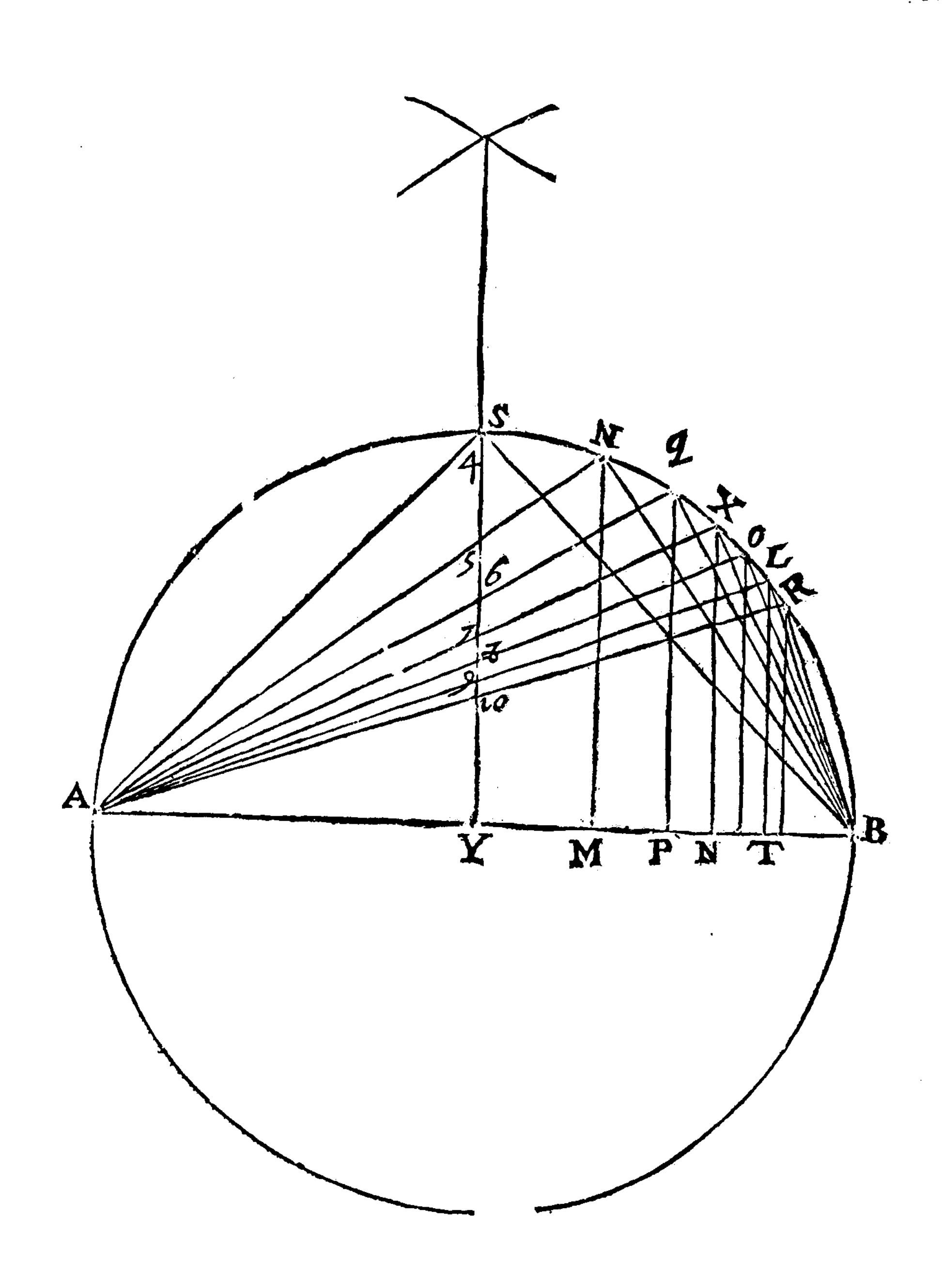
Vitrubio.

tro

tro vezes la circunferencia, y el de a cinco la mide cinco vezes, y el de a ſeis ſeis vezes, &c. pues para hazer el cartabon de a quatro, le haràs como eſtà dicho, y demueſtra .A.S.B. y ſi le miras, hallaràs medir quatro vezes la circunferencia. Sirue eſta armadura para torrecillas que han de eſtar emplomadas, ò aforradas con hojas de lata, de que adelante tratarèmos: y tambien ſe pueden tejar con tejas enclauadas, de que tambien tratarèmos. El cartabon de a cinco guarda en el traçarſe eſta orden; diuide la linea .Y.B. en tres partes iguales, y del punto .M. que es la vna de las tres partes, tira la linea paralela con .Y.S. deſpues tira las lineas .N.A.N.B. y hallaràs que la linea.N.B.mide cinco vezes la circunferencia al rededor, y que en el tocamiento que haze la.N.A.en la.Y.S.en el numero cinco, es lo que debanta el cartabon de a cinco. Otros toman el ancho, que es como demueſtra .A.B. y hazen la cambixa, y aſſentando el compàs en ella, miran lo que baxa la mitad de la linea. A.B.es poca la diferẽcia, y es vna armadura muy buena para todo genero de tejados, porque las maderas trabajan poco; y aſsi, deſta vſaràs en tus obras. El cartabon de a ſeis fabricaràs en vna de dos, ò reparte la linea .A.B. en quatro partes, y de la vna tira la perpendicular .P.Q. que eſtè paralela con. Y.S.y deſpues tira las lineas.A.Q.Q.B ò toma la diſtancia que ay del centro de la circunferencia, y aſſentando el compàs en el punto.B.ſeñala donde llega, que ſerà en el punto.Q. y tirando las lineas.A.Q.Q.B.ſaldrà tambien lo miſmo; y ſi tomas la diſtancia de la .Q.B. hallaràs que mide ſeis vezes la circunferencia, y en el tocamiento que haze la .A.Q. con la .Y.S. en el punto ſeis, es lo que leuanta el cartabon de a ſeis: es tambien muy buena armadura, aunque mas baxa que la paſſada; mas en tierras que no nieua es ſegura, porq̃ el peſo de la nieue deſtruye las armaduras, con que tambien importa tener conſideracion. El cartabon de a ſiete ſe traça tomando el largo, ò diſtancia de la linea. P.Q. y aſſentando el compàs en el punto. B. mira donde llega en la circunferencia, que ſerà en el punto .X. y tirando la.X.A.en el tocamiento que haze en la linea.S.Y.en el pũto ſiete es lo que leuanta la armadura, y ſi lo prueuas, hallaràs que tomando la diſtancia.B.X.mide ſiete vezes a la circunferencia, ſegũ las demas. Para ſacar el cartabon de a ocho, diuide la quarta del circulo.B.S.en dos partes iguales en el punto.O.y tirando la linea .A. O. en el tocamiento que haze en la linea .Y.S. en el punto ocho, es lo que leuanta el cartabon, ò armadura de a ocho; y aſsi hallaràs, ſi

tomas

tomas la diſtancia.O.B.que mide ocho vezes la circunferencia. Para traçar la del cartabon, ò armadura de a nueue, mira la diſtancia que ay del punto .X. al punto .O. y otro tanto baxa del punto .O. àzia el punto .B. que ſerà en el punto .L. y dèl tira la linea .A.L. y en el tocamiento que haze en la .S.Y. en el punto nueue, denota el cartabon, ò armadura de a nueue; y aſsi hallaràs, ſi tomas la diſtancia .L. B. que mide nueue vezes a la circunferencia. El armadura, ò cartabon de a diez, ſe traça tomando la diſtancia



cia .L.T. y aſſentando el compàs en el punto .B. mira donde llega, que es en el punto.R.y dèl tira la linea.R.A. y en el tocamiento que haze en la linea. Y .S. en el numero diez, denota lo que leuanta el armadura, ò cartabon de a diez : y aſsi hallaràs, que ſi tomas la diſtancia.R.B.que mide diez vezes la circunferencia;y aſsi haràs las ſemejantes.

Nota, que ſi lo dicho ſe te hiziere dificultoſo,ſerà facil, con ſolo que conforme la armadura que quieres echar, vayas midiendo la circunferencia, haſta que halles juſtas ſus medidas,y deſpues formaràs el cartabon,ò armadura. Serà muy facil tambien el traçarlas, ſabiendo lo que cada armadura leuanta. Para lo qual ſupongo,que la linea .A.B. tiene diez y ocho modulos, ò tamaños : deſpues deſtos leuanta el cartabon de a cinco, ſeis y vn quarto ; y el cartabon de a ſeis,leuanta cinco menos vn quarto; y el de a ſiete,leuanta quatro; y el de a ocho,leuanta tres y medio;y el de a nueue,tres; y el de a diez, leuanta dos y dos tercios. Aſsi, que repartiendo el hueco donde quieres hazer la armadura,en diez y ocho partes,dando al cartabon que quieres echar, la cantidad que queda dicha, le obraràs con facilidad y perfecion. Nota,que fuera de las armaduras dichas,ay otras que pertenecen a chapiteles para torres:y porque adelante he de hazer deſeño,por eſſa cauſa no le hago aqui, y el preſente demueſtra lo dicho,y lo baſtante para qualeſquiera armaduras. Si quieres acrecẽtar mas,puedes formando entre las dichas,otras. *Nota.*

CAPITVLO XLVIII.

Trata de los cortes de las armaduras, y de ſu aßiento, y fortificacion.

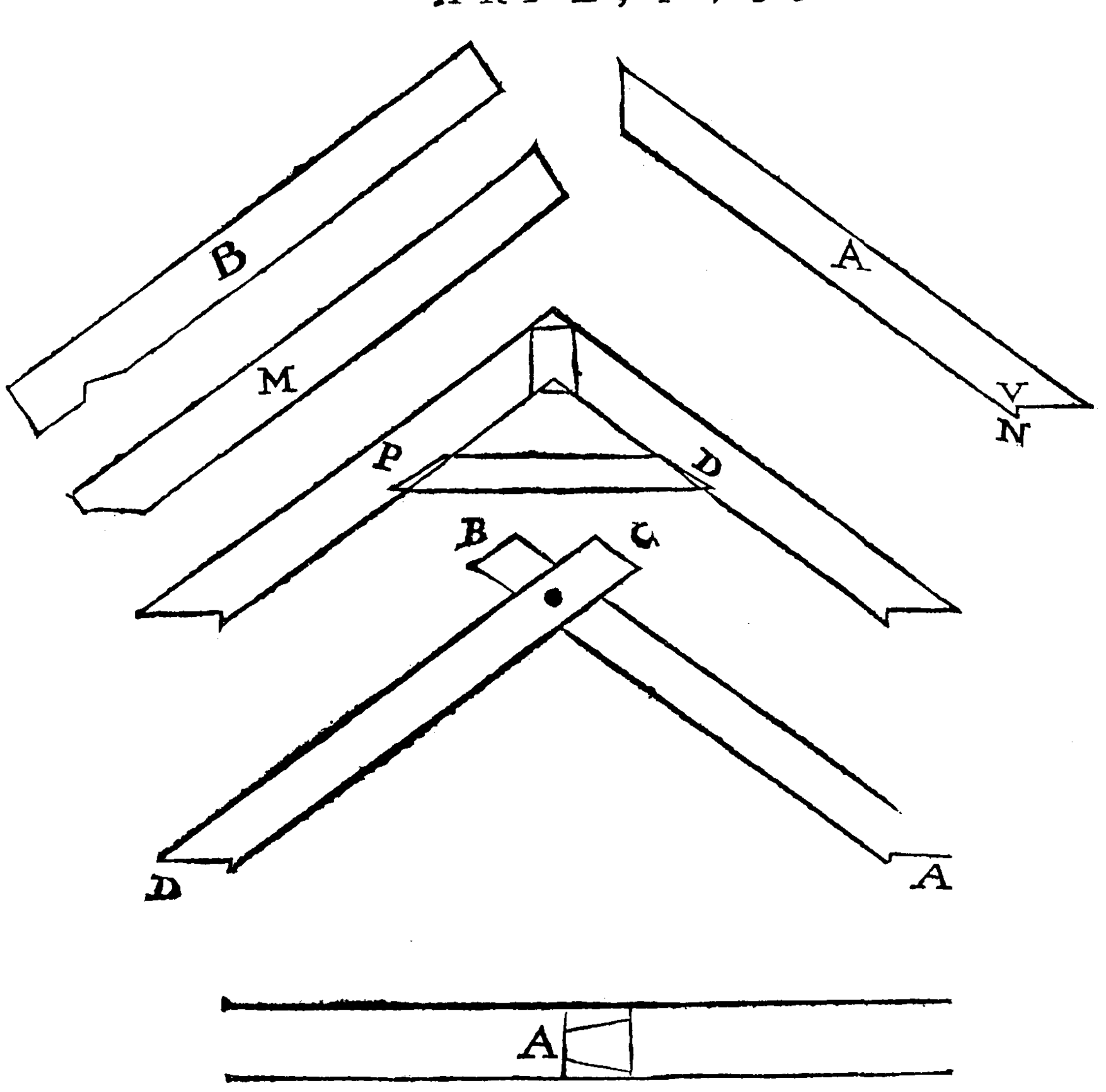
SAbida la fabrica de los cartabones, y conocida por ella lo que leuanta, reſta el dar a entender ſus cortes, y de la forma que ſe han de fortificar, aſsi las armaduras, como de las que lleuan los chapiteles. Deſtos cartabones ſe hazen tres diferencias de armaduras. Vna es la que llamamos molinera, que comunmente es a vn agua,y de ordinario cargan en paredes, y en ellas vnas vezes en los miſmos pares ſe haze el alero, otras no ; ſupliendo a eſto con algunos canecillos que buelan, y de vna ſuerte y otra ſon muy buenas, y tienen diferentes cortes ; porque bolando el miſmo par en la armadura dicha, lleua el corte que demueſtra .B. y no bolando,

lleua el que demuestra .M. y este llamamos despatillado, y essotro embarbillado. En esta, y en las demas armaduras, se han de echar tirantes, de que adelante trataremos. Otra diferencia de armadura es de pares, y sus cortes demuestra .A.C. el corte .A. demuestra el que el par tiene por la parte de abaxo, que llamamos patilla, y el corte q̃ demuestra la .C. es el que lleua por la parte de arriba, que ajusta con la hilera que llamamos, al madero que se echa por el cauallete. La patilla ha de tener en lo que haze de barbilla, no mas de la quarta parte de alto del gruesso del madero, para que estriue contra el estriuo, y esta quarta parte se le ha de contar con el viaje que el madero haze, demostrado cõ .N.V. Acostumbrase de vn par a otro, quando el hueco de la armadura es grande, echarle de vno a otro vn madero que llamamos jabarcon: hazen a la armadura mas fuerte: hanse de echar sobre los dos tercios de los pares, como demuestra .P.D. y en ellos mismos se señalan los cortes en el presente deseño. Estos, y los demas pares, siempre que los quisieres traçar con perfecion, buscaràs vna pared llana, y en ella traçaràs tu armadura segun queda dicho, y haziendo vna plantilla, por ella haràs tus cortes en los pares de vna y otra parte, aduirtiendo, que aunque mas los ajustes, tendràs que enmendar en la parte alta, y assi es bien que quede el par algo mas largo, para que cortandole segunda vez, le enmiendes, que es muy facil el no salir bien, no siendo assi, como la experiencia te lo irà enseñando. *Nota.* Nota, que en tus armaduras no consientas, que el par trabaje de punta, ni de la parte alta del par, ni de la baxa, porque es falso: siempre el par ha de trabajar de pecho, que es mas seguro. Lo que sea punta, ò pecho en el par, no creo lo dudarà nadie, y por essa causa no lo demuestro. Las lineas tesas, y oyas, guardan entre si diferente orden en quanto al cartabon, porque no guardaràn las lineas el cartabon de los pares, por lo que tiene de mas el diagonal lugar, y assiento de las lineas tesas, y oyas: y assi, donde vinieren se ha de guardar el alto que guarda el par, y lo demas tienda la linea, segũ pide el largo del diagonal. Siempre has de procurar, que los pares guarden en su assiento correspondencia vnos con otros, y que vayã a plomo: porque de ir remados se sigue el quedar la armadura con peligro de hundirse. Lo mismo han de guardar las pendolas en las lineas tesas, ò oyas; que pendolas en las lineas, es lo mismo que pares, y assi han de estar vnas en frente de otras. Procuraràs escusar quanto te fuere possible las lineas oyas, que de ordinario se pudren por las canales maestras.

La tercer diferencia de armadura trae Vitrubio lib. 4. cap. 2. y es la mas antigua, llamada tixera: es armadura muy fuerte, y de poco empujo para el edificio. Esta en la parte baxa tiene su patilla con su barbilla, y en la parte alta se encaxa vna con otra con su empalma, como demuestra .A.B.C.D. dexando las cabeças .B.C. que es donde viene a encaxar vn madero que forma el cauallete. Estas tixeras se ponen a trechos sobre los tirantes, y de vnas a otras se echa tramo de madera: es obra fortissima bien elabada, y sin ningun empujo, y desta sola trata Vitrubio en el lugar citado. Esto presupuesto, y entendido, para assentar la armadura, assentaràs a nibel vnos çoquetes, moderado espacio vno de otro de largo, del ancho de la tapia, hechas tres partes, las dos, y tan gruessos como la madera que echares por soleras, que son los maderos que se assientan encima de los ñudillos, ò çoquetes. Estas se assientan por la parte de adentro del edificio, dexandolas reconociendo adentro del viuo de la pared. Estas no alcançando se empalman vna con otra, procurando que cayga la empalma sobre ñudillos. En todas las soleras de vna y otra parte, se assientan los tirantes, ò vltimo suelo, en los quales se hazen las paredes fuertes, y resisten al empujo de la armadura. Si es para bobedillas, ò entablado, ya comunmente se sabe a que distancia vàn para este efeto: mas echando los tirantes solo a fin de que ayuden la armadura, por estar debaxo alguna bobeda, ò por querer que quede sin echar suelo: en tal caso iràn los tirantes vno de otro, con tal que la fabrica no passe de treinta pies de ancho el tercio; y si passa desde treinta hasta cincuenta, iràn vno de otro la sexta parte. Estos se han de clauar en las soleras muy bien, y han de ser tan largos que bañen las dos paredes, no dexando que acaben de salir afuera, aunque antiguamente bolauan fuera de la pared, y se sentauan espesos, como nosotros sentamos los suelos de bobedillas, y de sus cabeças tuuieron origen los triglifos, segun Vitrubio lib. 4. cap. 2. y llama este Autor a los tirantes, aseres, deriuandose su nombre del fin a que se echauan en las obras, que era de asirlas y trauarlas, aunque tambien es propio el nombre de tirantes que nosotros vsamos: porque estos tiran los empujos adentro, que las armaduras hazen afuera. Assentados los tirantes, sucede ser necessario echar en la armadura quadrales, y aguilones, y dellos trataremos quando trate de los chapiteles. Despues de los tirantes se assientan los estriuos, sobre los tirantes, guardando el viuo de la pared de la parte de adentro, haziendo en los tirantes vnas colas de milano, segun demuestra la .A. y en los

Vitrubio.

Vitrubio.



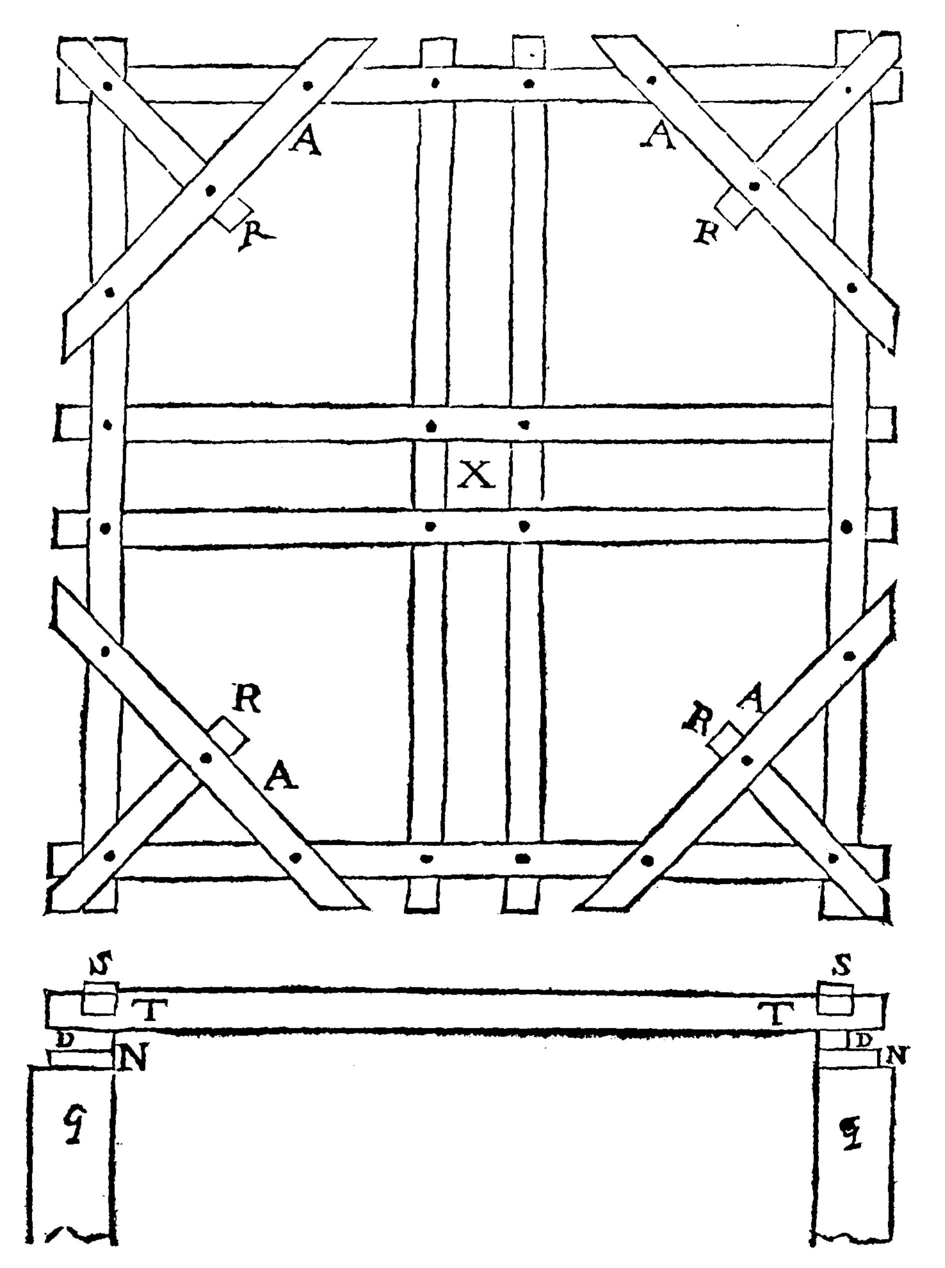
m ſmos eſtriuos vnos con otros, ſe han de vnir con eſtas empalmas, aduirtiendo, que no ſea muy honda la empalma que ſe haze para aſſentar ſobre el tirante : porque pueda recibir el par, eſtriuando en el eſtriuo la barbilla dèl. Sentados los eſtriuos ſe han de clauar con buenas eſtacas en los tirantes,y quedando aſsi la armadura, quedarà con toda fortificacion. Sentadas las ſoleras,tirantes,y eſtriuos, ſe ſigue el aſsiento de los pares, ò tixeras, que antes de hazer el aſsiento de ſoleras,tirantes,y eſtriuos, ſe han de preuenir, y por eſſa cauſa hizimos deſeño dellos antes de ſu aſsiento. Los grueſſos de todas eſtas maderas hã de ſer arbitrarias del Maeſtro, aduirtiẽdo,q̃ importa ſea muy conſiderado:y ſi a caſo algũ Maeſtro no tiene experiẽcia en eſto,ſerà biẽ lo comunique cõ quiẽ la tuuiere,para q̃ aſsi acierte. Los chapiteles guardã lo miſmo en quãto ſoleras,tirãtes,y eſtriuos:ſolo

ſe

ſe añaden los aguilones, y quadrales, de que ya hizimos mencion al principio deſte capitulo. El quadral denota la. A: Y la. B. el aguilon, y la parte miſma en que eſtàn: es ſu lugar en chapiteles, y en las demas armaduras de Capillas mayores, ò caxas quadradas. En chapiteles ſe aſſentaràn los tirantes cruzados, ſegun demueſtra. N. M. B. D. repartidos de ſuerte, que enmedio hagan vna caxa quadrada, dõde ſe fixa el arbol en que ſe haze fuerte el chapitel, que denota. X. Nota, que ſi hizieres el armadura en caxa quadrada para algun tejado que no ſea chapitel, que has de aſſentar los tirantes con claros iguales, ſin que dexes la caxa dicha: porque ſolo ſirue para chapiteles, y tambien los puedes aſſentar de ſuerte, que el cimborrio de la media naranja ſobrepuje, y por quatro buardas que queden a las quatro aguas del armadura, reciba ſu luz la linterna, de que en ſu lugar tratarèmos. Los quadrales ſe aſsientan en el lugar ya dicho, empalmados en ellos los eſtriuos, ſegun la planta demueſtra. Los aguilones ſe empalman en los quadrales a cola por la parte de abaxo, y han de ſer quadrales, y aguilones, del grueſſo de los tirantes. Los eſtriuos ſe aſsientan como en ſu lugar diximos. *Nota.*

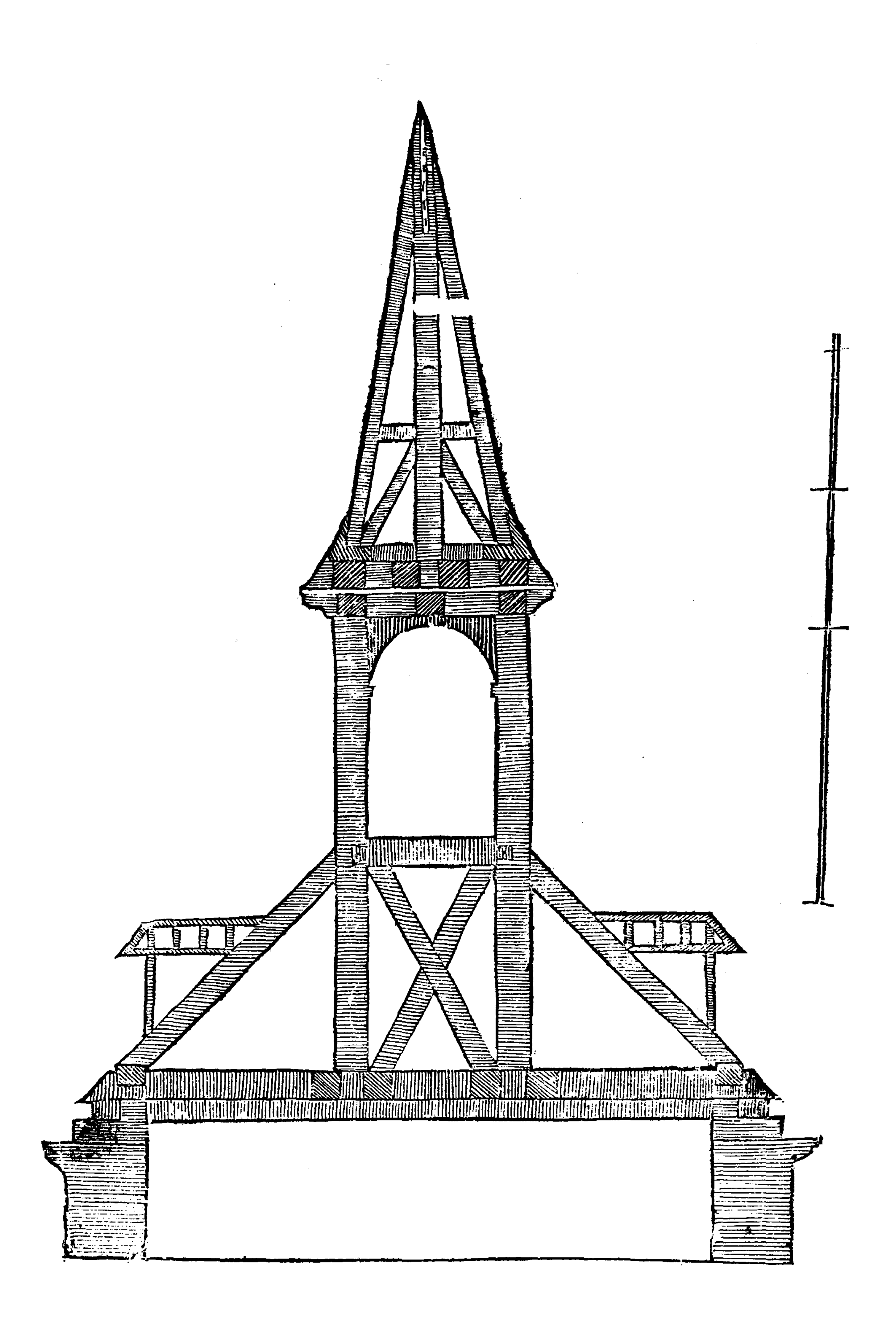
La Mucha

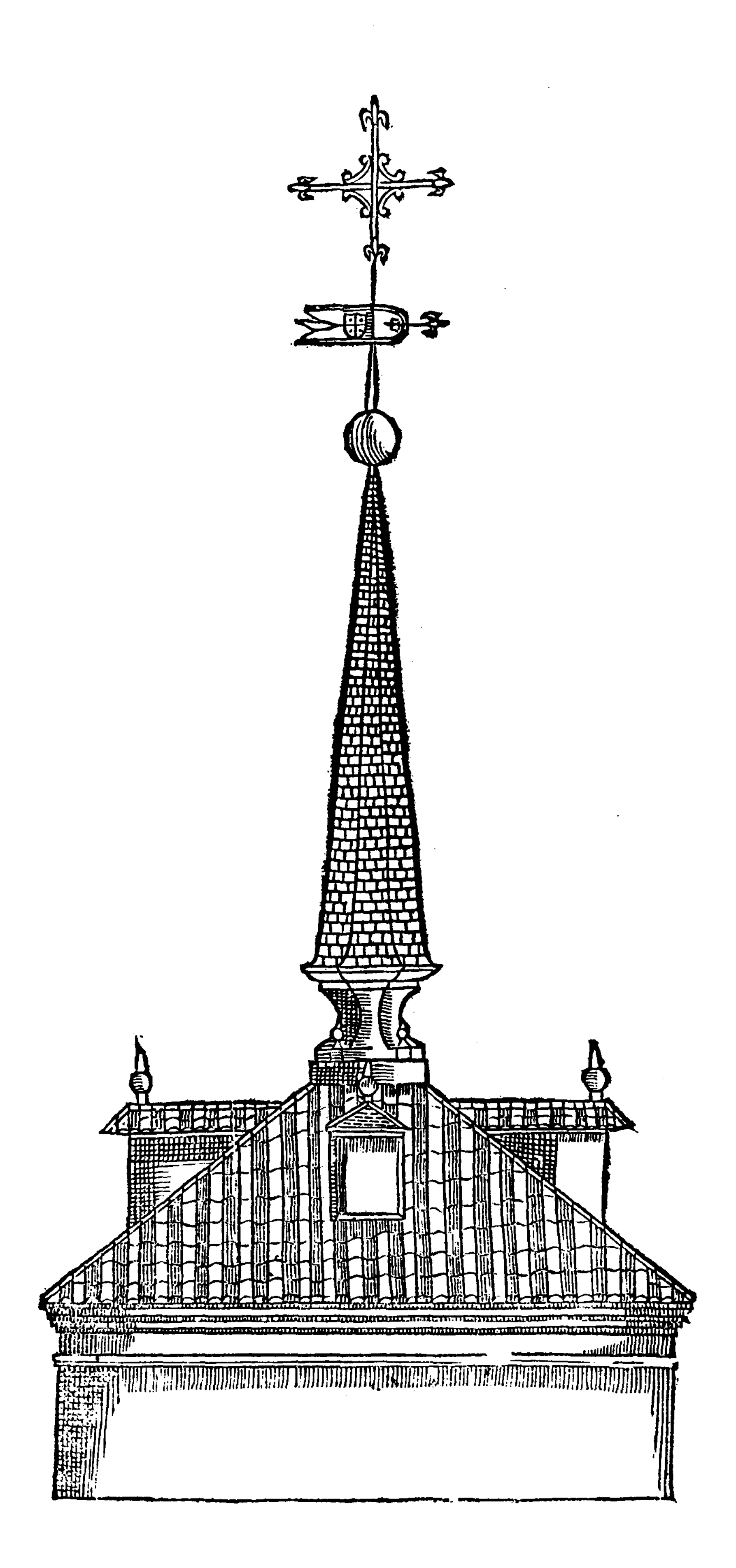
S.S. Estriuos.
T.T. Tirantes.
N.N. Nudillos.
D.D. Soleras.
G.G. Gruessos de pared



Mucha es la diferencia de chapiteles, yo solo harè deseño de los presentes, dexando al arbitrio del Artifice el ornato de los demas porque de su eleccion depende la muchedumbre: mas importa qu en ellos sea muy considerado. Los chapiteles vnas vezes son quadrados, otras ochauados, y todos son seguros, y guardan vna misma

ma fortificacion,que consiste en la planta dèl, y tambiẽ en el acompañamiento que la obra le haze. El peligro del chapitel causan los ayres violentos, pues ha sucedido arrancarle entero,y yo sè adonde sucedio: mas remediase este peligro con abundancia de madera. No excederà el chapitel en alto mas que ancho y medio de la torre, y el cumplimiento a dos anchos ha de tener la cruz, y bola, y esto se entiende quando lleua algun ornato como el presente;que en caso que aya de ir seguido, no ha de leuantar mas que vn ancho, y el exceder de aqui no lo tengo por seguro: y es la causa, que el que lleua essa demonstracion de cuerpo vltimo,los pares de abaxo no vàn tan derechos,y hazen fuerte el arbol;y si los pares llegaran hasta arriba,cõ facilidad(estando tan derechos)los arrancarà el ayre. Demas desto, todas essas molduras que demuestra es vn cuerpo macizo con el arbol,y assi necessariamente le hazen firme. Y aunqne en la parte alta los pares van derechos, no importa, por hazerlos seguros los de abaxo. El armadura que ha de guardar hasta el cuello, es lo que leuanta la quadrada, de que ya tratamos en el cap. 47. despues cortaràs el largo del chapitel,y haràs los cortes que señala: despues haràs las molduras que se siguen, haziendolas mas crecidas de lo que segũ Architectura se requiere, por lo que se disminuye a la vista. Todas sus particulares medidas vàn dispuestas por el pitipie: y assi, por èl conoceràs qualquiera particularidad. Las buardas se echan en el primer cuerpo,si es quadrado quatro,y si es ochauado ocho,haziẽdolas moderadas,porque por ellas no reciba daño el chapitel, pues solo se echan a fin de ornato, mas que no atendiendo a lo que la necessidad pide. Todo lo que hasta aqui auemos tratado pertenece para obras de afuera,que son de madera tosca: y aunque toca a carpinteros,tambien importa a los Artifices;para la disposicion de cubrir sus edificios, y saber traçar sus armaduras; y aunque sean labradas,guardan entre si lo dicho, segun en los deseños queda demostrado.





CAPITVLO XLIX.

Trata de la ſuerte que ſe han de cubrir las armaduras.

CON algunas diferentes materias ſe cubren las armaduras, que ſirue para la madera, y conſeruacion del edificio, y prouecho de ſus habitadores. Vnos los cubren con plomo, otros con cobre, otros con hoja de lata, y tejas, y piedras, aſsi de pizarra, como de otras diferentes. *Vitrubio.* Vitrubio dize lib. 1. cap. 2. que lo primero con que ſe empeçò a cubrir las caſas, fue con cañas, y deſto aun oy en dia dura en Eſpaña, pues ſabemos de lugares que los cubren con paja y retama: otros las cubrian con cortezas de arboles, y tambien lo vemos que ſe cubren con corchos en algunas partes: cada vno en aquellos primeros tiempos, ſe valia de la induſtria para remediar ſu neceſsidad, haſta que ella miſma como inſigne Maeſtra arbitrò la forma de la teja, de que oy vſamos. Eſta dizen algunos, que la inuentò Grinia, natural de Chipre, hijo de vn labrador, y otros que la inuentò Taſsio; que ſean eſtos, ò otros, và poco: ella fue vna traça admirable, y dada como de tal maeſtra. El dezir de la ſuerte que ſe ha de hazer la teja, es eſcuſado, pues en todas partes la ſaben hazer, y aſſentar, aunque con todo eſſo es bien que tratemos dello, y en primer lugar ſiempre que pudieres eſcuſar en los tejados canales maeſtras (que es lo que diximos de limas oyas en el capitulo paſſado) las has de eſcuſar, porque ſon perjudiciales en vn edificio. Eſtas ſe eſcuſan con echar torrecillas, ò con leuantar mas vna pieça, ò mirador donde vinieren, y fuera de quitar las canales, hermoſean el edificio. La cauſa porque aconſejo eſcuſes las canales maeſtras, es porque de ordinario ſe recogen en ellas las aguas de otras canales, y con ſu abundancia haze rebentar la canal, y ya que no ſea eſto, por lo menos la humedad paſſa a la madera, y la corrompe y pudre: y aſsi conoceràs, que donde las ay, con mas preſteza perece la madera, que en otras partes del miſmo texado, y la caſa que tiene canal maeſtra, ha meneſter continuo vn Maeſtro que la repare, y eſto remito a la experiencia de cada vno, mas donde no ſe puede eſcuſar, ſe procure teja mas ancha y grueſſa, y ſe vedrie, para que reſiſta al daño referido, y tambien es bueno echar dos canales juntas, porque quepan mas agua. En algunos Autores he leìdo, que las tejas ſe aſsienten con cal, y con yeſo: y lo vno y lo otro es muy dañoſo, porque la cal deſeca,

deseca, y come la virtud de la madera, y en breue tiempo lo pudre: y esto me consta de experiencia, fuera de que apoya mi razon Vitru bio lib. 7. cap. 1. que en el dize, que la cal pudre la madera; y quando la experiencia no nos lo enseñara, por ser texto deste Autor lo auiamos de seguir. Si se sentasse la canal cõ barro, y despues de encascotada, las cobijas se assentassen con cal, seria seguro, fuerte, y prouechoso, porque no llegan a la madera. Tampoco es seguro el assentar la teja con yeso: y es la causa, que la teja de suyo es porosa, y asi recibe en si la humedad, y de la suerte que la recibe, la despide, y comunicada al yeso le haze perder su fortaleza, pues a todos consta, que estando el yeso en humedo, en breue tiempo se conuierte en tierra, y viene a ser de menos virtud que el barro, pues aunque el reciba la humedad, buelto a enxugar se queda en su principio, y fuerça, lo que no haze el yeso. Tambien en tierras que yela es de menos virtud el yeso, que el barro, en los tejados, pues elado el yeso, y deselado, es lo mismo que si se mojara, boluiendose tierra, y en el barro sucede de la suerte dicha, pues se torna a su principio. Enseñandonos la experiencia, que de la suerte que a vn tiro de artilleria resiste mas vna saca de lana, que vn muro; asi el barro a los tiros del yelo, y de las aguas, resiste mas que el yeso. Tres diferencias ay de tejar, y todas tres las irèmos declarando. Vna es a teja vana, que es quando la teja, ò canal, se asienta sobre barro, y los ñudillos que hazen entre vna y otra canal, los encascotan, y echan de barro, se asienta la cobija dexando hueco lo demas, y asi lo haràs siempre que se te ofreciere este tejado, que solo se vsa en casas humildes y pobres, y donde las armaduras son muy llanas: porque no tienen tanto peso. La segunda diferẽcia es a lomo cerrado, y esto lo haràs sentando la canal tambien sobre barro, y entre vna y otra encascotaràs todo el lomo, y quaxado de barro, sentar encima la cobija: es mas segura esta forma de tejar, que la passada, y mas prouechosa; segura, porque el ayre no leuanta con tanta facilidad las tejas, como en la passada; prouechosa, porque defiende mas del calor en su tiempo, y del frio. Demas desto, quando se reparan los tejados, ò trastejan, no se quiebra la teja con tanta facilidad. El modo de assentar las tejas todos le saben, y por esso no le refiero. La tèrcera diferencia es clauadas las tejas, que se haze quãdo se ofrece alguna armadura de a quatro, ò cartabon, de que tratamos en el cap. 47. porque en estas sino es clauadas no se pueden tener, clauanse tan solamente en las canales, haziendo vn barreno en la parte ancha de la canal, y despues se claua con vn clauo de suerte, que

Vitrubio.

que assentando la segũda teja de encima, traslape como se acostumbra la de abaxo, y en el traslapo quede cubierto el clauo: y asi, por su barreno no entrarà ningun agua. Entre canal y canal encascotaràs segun lo passado; y el lomo, ò roblon, assentaràs con cal, mojando las tejas para que asi quede seguro: es tejado muy duradero, y q̃ se conserua largo tiempo. Los que con curiosidad quieren hazer vn tejado, asientan las cobijas con escantillon, haziendole, y dexando lo que ha de traslapar cada teja, y assentando la teja con èl, viene el tejado a quedar derechas todas las cobijas. Echan otros cordel en las cobijas, y canales, para que vayan derechas; mas basta que en la canal las eches, procurando que tus tejados no vayan remados, sino a esquadria: porque fuera de parecer mal a la vista, son dañosos para las armaduras: porque todas las cosas quieren tener su asiento a plomo. Y lo mismo se ha de guardar en los pares, y lo aduertimos en el capitulo passado. De los cauallетes, ni cortes de las canales, y cobijas en las canales maestras, no trato, por ser cosa notoria a todos, ni aun de los tejados queria tratar, mas sigo lo que al principio dixe. Demas de lo dicho de cubrir las armaduras con tejas, hallamos que Catulo hizo tejas de cobre, y las dorò, y cubriò el Capitolio de Roma con ellas. El Panteon estuuo cubierto de escamas de cobre doradas. Y Honorio Sumo Pontifice (en tiempo que el maldito Mahoma instituyò Secta a los Egipcios, y Africanos) cubriò el Templo de san Pedro de tablas de cobre. El Templo de Ierusalẽ afirman auer estado cubierto de tablas de marmol, a cuya causa mirado de lexos parecia monte neuado. En España acostumbramos a cubrirlos con tablillas de pizarra. Alemania resplandece con tejas vedriadas. Demas desto es comun el cubrir las armaduras con plomo, y hojas de lata, y vno y otro en quanto su asiento guardan vna misma orden, y de las dos lo que mas se conserua es el plomo, aunq̃ tambien tiene sus inconuenientes: porque el plomo sentado sobre piedra, està a peligro de derretirse: remediase algo con labar las piedras con vna lechada de ceniça de salce, mezclada greda blanca. Los clauos de cobre menos se encienden con la fuerça del Sol, que los de yerro; mas dañan el plomo con el moho: y asi, en las mismas piedras procuraràs assentar del mismo plomo permos, con que se fixen las planchas; y si con clauos las assentares, sea de suerte que no se vea cabeça, como luego aduertirèmos: porque con facilidad siendo el Sol fuerte, se derrite; y aun es de suerte, que si vn vaso de plomo se llena de agua, y està al Sol, solo con vna piedrecilla que eches den-

tro,

tro, ſe derretirà. Hazele daño tambien al plomo la inmundicia de las aues, y eſtiercol: y aſsi, en la parte que eſto ſe viene a juntar, en la parte que ſe viene a recoger, eſtè la materia de plomo, y lechada mas eſpeſa. Del Templo de Salomon dize Euſebio, que tiraron cadenas de vna parte a otra, y que dellas colgaron los vaſos de cobre, y con ſu ruydo ſe ahuyentauan las aues; accion propia de limpieza. Eſto es para en quanto aſsiento ſobre piedra, aunque por eſta tierra no aprieta tanto el Sol: fuera de que ſobre madera no es tanto el peligro. La hoja de lata no es tan peſada, mas no dura tanto, aunque ſe conſerua largo tiempo. Eſta de ordinario ſe aſsienta ſobre madera, y el plomo y todo. Mas es de aduertir, que en ſaberlo clauar và mucho, porque por los abugeros de los clauos diſtila el agua, y pudre la madera: y aſsi, para remediar eſte daño, empeçaràs a clauar la hoja de lata, ò plomo, por la parte de abaxo, doblando vn dedo la hoja àzia la parte de adentro, y clauando por la parte doblada los clauos: ſobre las miſmas cabeças ſe ha de boluer la hoja: y de la parte de arriba ſe ha de doblar lo miſmo, quedando la hoja ſegun demueſtra. A. B. que la. A. denota la parte baxa, y aſsiento de la primera hoja, y la. B. la parte alta; y la hoja que ſucede encaxa en ſu doble, y claua a las dos juntas, y aſsi vàn ſucediendo haſta que ſe remata; y de la ſuerte que eſtàn eſtos dobles, hā de eſtar los de los lados en la miſma hoja, haſta que dè buelta a toda la armadura, y rematado vendràn a quedar de arriba abaxo, deſuerte que caygan las aguas de vnas en otras, como ſi fueran tejas, y aſsi quedaràn las maderas ſeguras, y el emplomado, ò enlatado, mas fuerte, y es muy poco el aumento de gaſto, y mucha la perpetuidad, y curioſidad, pues no ſe verà clauo ninguno. Nota, q̃ en los chapiteles has de dexar vnos garfios, ò garauatos de yerro, para que a ti te ſiruan de andamios; y ſi ſucediere en tiempo aduenidero, ſer neceſſario adereçar algo, deſde ellos ſe haze con facilidad. Cubrenſe tambien las armaduras con pizarra, dexandolas vnas vezes en forma de eſcamado, y otras almohadillado. Mas ſobre la madera no ſe ha de aſſentar cō cal, ſino clauarlas; y quando aya de ſer cō cal, ſea con mucha conſideracion, y reparandola con yeſo, mezclando lo vno y lo otro, de ſuerte que no le ofenda. Su traſlapo, y grueſſo, ſea moderado: en partes ſerà neceſſario el clauarlas, y en partes no; mas donde lo fuere ſe procure, que la cabeça no ſalga fuera, que tiene el inconueniente que el plomo. Los clauos la grandeza que hā de tener, diſpondrà el Maeſtro ſegū la parte en q̃ ſe han de aſſentar.

Euſebio.

B

A

Nota.

CA-

CAPITVLO L.

Trata de los jaharros y blanqueos, y de que materia se haze.

EL Iaharro es con que se enluce, ò adornan todos los edificios por la parte que se han de habitar, dexandolos no solo vistosos por igualar los tesos, y oyos, sino tambien fortifica la fabrica. La materia de que se haze es de cal, y de yeso, y de la cal tratamos en el cap. 29. El yeso es en vna de tres formas, que es moreno, o negro, color que le causa el participar de tierra gredosa, y esto se llama en algunas partes de España sapero: otro yeso, es mas condensado, y lleno de vetas, que llamamos comunmente yeso de espejuelo: otro yeso ay blanquissimo, que es de piedra blanca de suyo, y muy condensada, y junto Armiño se halla deste yeso; mas en Valdemoro, tierra de Madrid, y en otras muchas partes ay abundancia de vno y de otro: en quanto al gastarlo es muy semejante, y no ay para que detenernos en el modo, pues nadie le ignora. Destos materiales de cal, y yeso, se hazen tres diferencias de jaharros, ò enluzidos; vno es con yeso, otro con cal, otro con cal y yeso, que comunmente sirue este postrero para partes humedas, y es muy seguro. De todos tres tengo experiencia son muy buenos. El que primero se vsò fue la cal. Como se aya de mezclar, y que arena conuenga, tratamos en el cap. 29. Solo ay que aduertir, que para jaharrar ha de lleuar menos arena, y ha de reposar mas tiempo la mezcla, para que sea mas segura. En toda parte que se aya de jaharrar, se ha de echar maestras de quatro a quatro pies de vna a otra, con yeso; y si no lo huuiere, podràs fixar reglas a trechos, y jaharrado quitarlas. Si el jaharro que se hiziere fuere en Templo, procuraràs que las maestras reconozcan adentro de suerte, que tambien resista al empujo de las bobedas, siẽdo el trecho largo; echando maestras a vno y a otro estremo dellas, echaràs tientos con vn cordel, para que assi quede derecho. De la suerte que se aya de jaharrar estando amaestrado, dize Vitrubio lib. 7. cap. 3. y es, que lleue tres costras, que comunmente llamamos manos. Importa, porque dando el cuerpo que cabe de cal de vna vez, se yende, por causa que la cal es poco secante, mas sucediendo vna mano a otra, vase embeuiendo, y viene a quedar sin hendedura; y demas desto, haziendolo de tres vezes, queda mas macizo que de vna vez. La mano primera seria bien fuesse la cal, ò mezcla, algo mas aspera

Vitrubio.

que

que la fegunda,y la fegunda mas que la tercera. El grueffo que ha de tener cada coftra,ò mano, dize Vitrubio en el lugar citado, que fea de vn cuero: mas en efto haràs fegun la necefsidad pide. Si eftos jaharros hizieres fobre tapias de tierra, defpues de bien picadas de la mifma mezcla, haràs lechada, y con ella las regaràs, porque afsi fe vne mejor. Y fi fuere fobre ladrillo,ò piedra, bafta el quitarla el poluo, ò regarla con qualquiera agua: y con efto la encaladura no harà vexigas. Encima del jaharro de cal podràs rematarlo con yefo negro,ò blãco,que qualquiera deftos materiales recibe. Si la obra que jaharrares eftuuiere frefca, es mejor, para que enjugada fea todo vn cuerpo. Puede fer dar la poftrera mano de cal por faltar yefo, ò por impedirlo la humedad: en tal cafo, mezclarlahas con piedra molida de alabaftro,dos partes de cal,y de alabaftro vna,ò de piedra molida que fuele auer en las canteras,ò con la cal fola, auiendola tenido en agua mucho tiempo,por lo menos dos ò tres mefes. La experiẽcia para conocer fi eftà buena, nos dize Vitrubio lib. 7. cap. 2. y es, que con vna açuela la recortes: y fi la açuela fe mellare, es feñal que eftàn por deshazer las pedreçuelas: y fi no fe le pegare nada,es feñal eftà falta de agua: y fi fe le pegare la cal, y no fe mellare, y eftuuiere pegajofa,eftarà buena. *Vitrubio.*

Nota, que eftas propiedades ha de tener la cal para el reboco. *Nota.* puefta la cal en efte punto, daràs la poftrera mano algo delgada: y porque quede terfa,y refplandeciente,la iràs bruñendo con vna piedra igual hafta que fe enjugue, y afsi quedarà viftofo, y feguro: y fi quifieres què quede mas refplandeciente, como fi fuera pulimento en marmol,toma vn poco de almaftiga,y vn poco de cera,y azeyte, y derritelo todo junto,y con ello baña la pared: y para que con breuedad fe enjugue,mete fuego de carbon, y enjuto quedarà muy femejante al marmol. Los fuelos holladeros fe pueden hazer de cal tambien, echando primero vn hormigon, ò nogada, con piedras muy menudas,pifado a pifon,y encima echar el jaharro femejante al dicho. Los fuelos rafos, ò pauimento, te aconfejo no los hagas en tus obras,porqne no los tengo por feguros. Apoya mi parecer Vitrubio en el libro feptimo, capitulo tercero; fuera de que la mifma experiencia nos lo enfeña. Eftos pauimentos han de fer de bobedas, de que adelante tratarèmos,ò de madera con fus bobedillas,ò entablado,de que ya tratamos en el capitulo quarenta y ocho. Y tambiẽ fe puede hazer pauimento rafo de piedra, como le tiene la infigne *Vitrubio*

obra del Escurial debaxo del Coro, y es de considerar, en tanta anchura tanta llaneza, pues està a nibel: hazese este fuerte en sus cortes, de que adelante tratarèmos, y en las paredes, pues han menester tener de gruesso todas quatro, la tercera parte de su ancho, de que ya tratamos en el cap. 24. La causa porque los suelos rasos no los tengo por seguros, es, que estando la cal pendiente, ò yeso, està violentado, y su natural peso lo inclina al suelo, ò centro de su descanso, y puede al caer suceder vna, y muchas desgracias. Estos suelos vnas vezes se hazen sobre çarços de caña, otras entomiçando la madera; mas yo no lo quiero para mis obras: hagalo quien lo quisiere en las suyas. Demas de lo dicho, se haze de cal estuco, que es propiamente vna composicion de labores releuadas. La obra estucada se haze de ordinario en salas, para entretenimiento de la vista, hermoseando por si el edificio, aunque ya se acostumbran muy poco. Los Moros lo acostumbraron mucho. Hazese de cal, la qual se prepara como està dicho. Para la postrera costra, ò mano, son varias las labores que en la estuqueria se hazen, por hazer vnas vezes cabeças de animales, otras brutesco, otras coronas, y vasos de panales, y todo se talla primero en madera, y despues se và vaciando, y recortando, cõ que viene a quedar vistoso, y assi lo conocemos oy en los edificios antiguos. Diximos, que de cal y yeso se jaharraua, tambien esto lo haràs en lienços que reciben agua, y estàn en humedo, mezclando dos partes de yeso a vna de cal. Esto ha de ser para la postrera mano, aunque mejor es, si todo puede ser de cal. Diximos, que el jaharro con cal, y yeso, todo es vno, y assi no auia para que nos detener en esto. Tambien queda aduertido, quantas diferencias ay de yeso. En la forma del cocerlo và mucho en la experiencia, porque no todo los yesos han menester vn mismo fuego, aunque he hallado Autores, que señalan el tiempo que ha de arder; mas no es cierta su dotrina, sino en la parte que escriuieron: porque al passo que el yeso e mas duro, y apretado, ha menester mas fuego, y el yeso es de propiedad, que si se le dà mas fuego del que ha menester, viene a no ser tan tenaz, ni apretar tanto, y assi me remito a la experiencia de losr naturales, como en los demas materiales he dicho. Solo aduierto, que el yeso no se detenga despues de cocido, sino lo menos que pudieres, especialmẽte en tiẽpos de frios, q̃ aũ dà mas lugar en el Verano; y dilatado en el gastar, se cõuierte en tierra: assi, q̃ se gaste luego, y se procure tener amõtonado en la mayor cãtidad que ser pudiere,

que

que afsi fe conferua mas tiempo. Hazefe otro yefo de lo mifmo que de los edificios fe quita, tornandolo a recocer, que en el Reyno de Aragon llaman vizcocho; y efto quantas mas vezes fe recuece, tanto es mejor: mas no en todas las tierras es vna mifma conueniencia: porque yo hize la experiencia en Madrid, tierra donde aprendi efta facultad, y no tenia la fuerça que lo demas. Es nociuo, y dañofo a todo yefo cocido, la humedad, y agua vientos: mas es importantifsimo para edificios defendidos dello: porque no folo fortifica con fu fortaleza el edificio, fino que dà lugar para hermofearle, obrando con èl retablos como fi fueran de madera: fuera defto es prefto, y aligera las fabricas, afsi de gaftos, como de pefo: bien obrado, y fin malicia, es perpetuo: tengo por felicifsima la tierra que alcança efte material: pueden hazerfe lienços de pared gruefſos, y delgados, y fon fortifsimos, y fe pueden çargar breuemente, y hazer bobedas de quantas maneras ay en el arte. Solo tiene vn inconueniente, y es, que no fe pueden hazer cimientos dèl, mas todo lo demas fi: es tambien mas tratable que la cal, pues no ofende las manos como efta, y para dezir de vna vez fus propiedades, me perfuado a que Dios le criò para ornato de fus Templos, en quanto materia para hermofearlos proxima a ellos. Tambien aduierto, que fi de yefo fe hizieren lienços de paredes, que fi es muy fuerte, que fu mifma fortaleza la torcera, y afsi el Maeftro lo puede templar con tierra, difminuyendola, para que afsi fe conferue derecho Hafe de machacar el yefo con palancas de madera, que lo demas no es tan prouechofo. Difpuefto el yefo, fe jaharra con èl, como fi fuera cal: folo fe diferencia, en que no ha menefter las tres coftras que dize Vitrubio, fino de vna vez fe puede ir llenando el caxon: y fi fuere en Templo, y defeas dexarla mas igual, no la dès de llana, fino con la mifma regla que jaharras llenaràs los oyuelos, y en los que quedaren haràn prouecho al yefo blanco, y fi no, podràs darlo de llana, y rafparlo, para que en lo afpero agarre, y quede mas perpetuo. Si jaharrares fobre tapias de tierra, defpues de bien picada la tapia, haràs lechada de tanta tierra, como yefo, y regaràflas con ella, para que fe incorpore mejor, y defpues con tierra y yefo la daràs de mano: porque fi es yefo folo, falta y fe auexiga; porque no fe vne bien el yefo, ni con tierra, ni con madera; y afsi, a las tapias haràs la diligencia dicha, y a la madera picaràs muy bien, y clauando clauos a trechos, la enredaràs con tomiça: y porque los clauos no mueftrē el orin fobre el yefo, vntaràs lo que dellos fe viere con ajos, y afsi lo daràs de mano con yefo puro, y

quedarà vnido lo mas que ser puede. Y si sobre alguna pared ahumada huuieres de jaharrar, porque no salga la mancha del humo, q̃ es propiedad del yeso no consentir manchas debaxo de si, para impedirlo toma vn poco de almagre, y de vinagre fuerte, y con ello lo lauaràs, y assi no saldrà fuera. Y si sobre mancha de azeyte huuieres de jaharrar, estriega la mancha con ajos, y lauala con vinagre fuerte, y tampoco saldrà. Todo lo qual tengo experimentado ser assi. Si sobre ladrillo, ò piedra, jaharrares, mejor es hazerlo con yeso solo, que con yeso y tierra. Auiendo de blanquear con yeso blanco, que es el tercer yeso que diximos, despues de cocido, a las piedras se les rae el humo, dexandolo muy blanco, y despues se machaca, y cierne con cedaços. Tiendese como el yeso negro delgado, quanto no descubra lunares, ò manchas; y assi como se và tendiendo, se và lauando, y queda tan igual, que encima se pintan pinturas al fresco. No consientas que se hagan lechadas del yeso, porque con facilidad se quita. Las bobedillas de que hizimos mencion en este capitulo, se forjan sobre galapagos, dando en ellos la buelta que quisieres. Y quando en las bobedillas te pidieren hagas labores, haziendolas en los mismos galapagos quedaràn vaciadas. Conuiene que el yeso no sobrepuje, ò la bobedilla del suelo holladero: porque el peso que ha de causar el enrasar las coronas, no sea dañoso; y assi el galapago, ò cimbra sobre que se hizieren, tendrà la buelta ajustada con su alto. Lo demas que pertenece a jaharros, como es rebocos, y falseos, creo que nadie los ignora, y assi no me detendrè mas, por llamarme apriessa las bobedas, de que irèmos tratando con el fauor de Dios.

CAPITVLO LI.

Trata de los nombres de las bobedas, y de donde se deriuò.

LOs nombres de las bobedas son tantos, quantas son sus diferencias. Algunos difieren en sus nombres, aunquè no en su efeto. Pueden ser tantas las bobedas, quantas las areas. Puedẽ ser de Templos, y casas. Mas aunque tantas, reduzirlas hemos a cinco, por estos nombres. El primero llamamos, vn cañon de bobeda, que pertenece a cuerpos de Iglesias, y a salas largas, guardando en su buelta medio punto. La segunda es, media naranja; pertenece a Templos, y plantas, sobre figuras redondas, y ella por si lo es. La tercera se llama, Capilla bayda: plantase sobre plantas quadradas.

La

La quarta ſe llama, Capilla eſquilfada; tiene ſu planta como la paſſada, y tambien la quinta, a quien llamamos, Capilla por ariſta, y deſtas cinco ſe originan las demas. Otros las llaman cõ otros nombres. Leon Baptiſta llama en ſu lib.3.cap.14.a la media naranja, recta esferica; y a las bobedas eſquilfada, y por ariſta, y Capilla bayda, las llama camera, haziendo vn nombre generico a todas tres, y a las demas que dellas ſe deriuan, y a la media naranja que fuere abierta como la Rotunda de Roma, la llama fornis. Otros nombres ay que dexo de referir. A todas ſe les dà vn nombre comun de bobeda, a imitacion de los cielos, que ſu figura es en bobeda, y aſsi Crio Poeta llama a los cielos bobedas grandiſsimas, y en eſte nombre de bobeda concuerdan todos, aunque pocas demonſtraciones he viſto dellas impreſſas. Es fabrica de ſuyo muy fuerte, ſiendo bien entendida del Artifice: porque todos ſus lineamentos vàn a parar a ſu centro, que es donde hazen ſu empujo, hermoſea mucho vn edificio: y teniendo reſiſtẽcia ſu empujo, de que tratamos en el cap.24. duraràn lo miſmo que èl: hazenſe en las bobedas en vna y otras lunetas, tanto para hermoſear la bobeda, como para fortalecerla; y de ſu fabrica, y demonſtracion, trataremos deſpues de todas las bobedas, por no confundir con muchos cortes a las miſmas bobedas, ni a quien ſe quiſiere aprouechar, pues lo muy ofuſcado es menos inteligible. De tres materias ſe hazen bobedas, que es de yeſo tabicado, y de roſca de ladrillo. Deſtas dos no harèmos demonſtracion, y de la tercera ſi, que es de canteria. Si deſeas aprouechar, y experimentar eſte mi eſcrito, haz cortes de yeſo, y por ellos conoceràs ſer cierto, y cõcordar lo practico con lo eſpeculatiuo. Todo lo qual experimentè por mis manos antes de eſcriuirlo, ſiendo eſte mi exercicio, como en otras ocaſiones he dicho.

Leon Baptiſta.

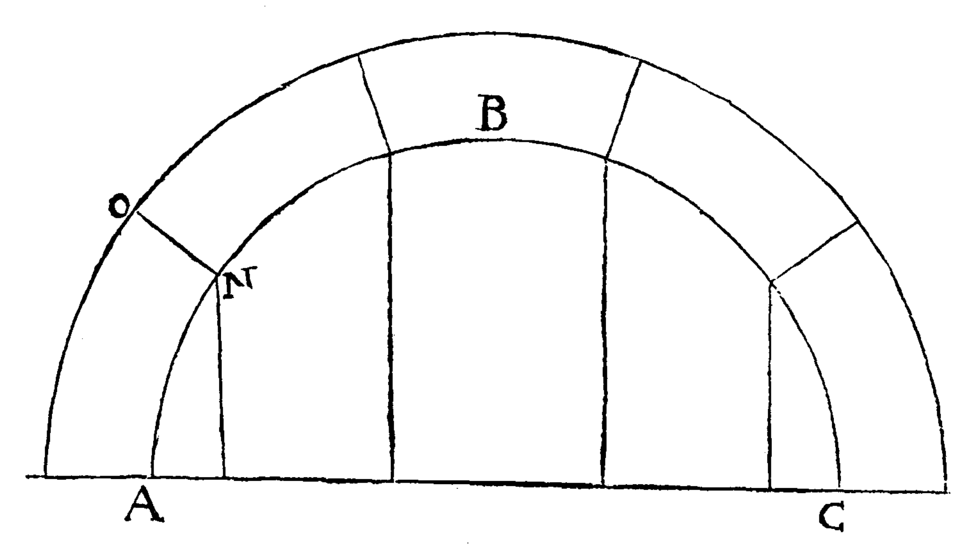
Crio.

CAPITVLO LII.

Trata del primer genero de bobeda, que es vn cañon ſeguido, y de las dificultades que acerca dèl ſe pueden ofrecer.

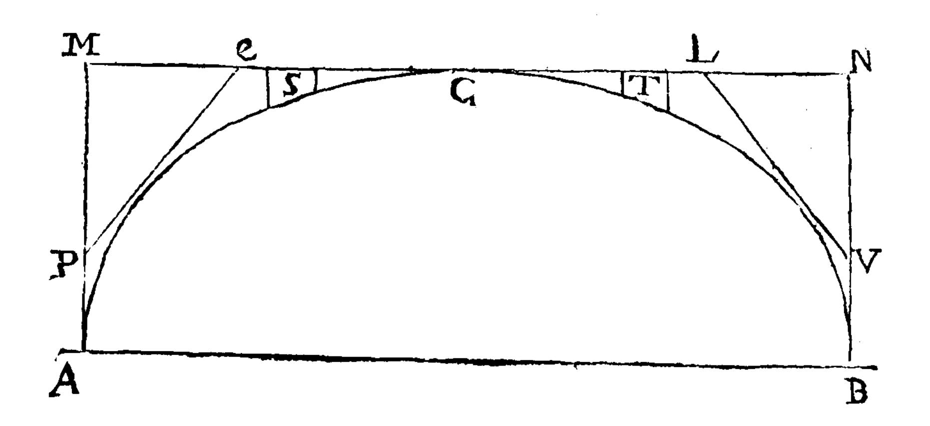
ENtre todas las bobedas, la mas facil y dificultoſa es la de vn cañõ ſeguido, facil, porq̃ ſiẽdo el cañõ en parte derecha, como lo es el de vn cuerpo de Igleſia, ò ſala, es muy facil de obrar; y ſiẽdo el cañon obliquo, ò circular, es dificultoſo mas q̃ otra ninguna bobeda: de vno y de otro hemos de ir tratãdo. Y empeçãdo de lo

mas facil,que es bobedas tabicadas en vn cañon derecho. Sabido ſu aſsiento,y nibel, procuraràs que todas tres bobedas lleuen la buelta de medio punto, porque es la mas firme, y viſtoſa buelta, y de menos peſo, de que tratamos en el cap. 42. y auiendo de ſer rebaxada, ſeguiràs la regla que en el lugar citado dimos, y ſegun ſu buelta, en vna parte llana haràs las cerchas de tablas, por lo menos de dos dellas,para que a trechos la vayas tabicando,y vn trecho cerrado,empeçaràs otro,lleuando trauadas las hiladas como ſi fuera ſilleria,cada hilada de ladrillo de vna parte a otra: aunque tambien puedes echar la hilada ſegun và la buelta, y eſto ſe puede hazer con ſola vna cercha; mas por mejor tengo la que ſe tabica por el aſsiento de vna parte a otra,y aſsi como vayas tabicando, la iràs doblando, y macizando las embecaduras haſta el primer tercio, y eſto ha de ſer en todas las bobedas, echando ſus lenguetas a trechos, que leuanten el otro tercio,para que aſsi reciban todo el empujo,ò peſo de la bobeda. De las lunetas tratarèmos en ſu lugar. Las cerchas haràs de ſuerte, que queden en dos medias, para que con facilidad las aſsientes y quites. Siendo la bobeda de roſca de ladrillo,requiere cimbras mas fuertes,y las aſſentaràs a trechos, y las quaxaràs de tablas de ſuerte que quede toda la montea igual, y encima iràs ſentando tu roſca, de la ſuerte que ſi fuera vn arco,guardando la eſquadria. Eſtas bobedas de ordinario ſe labran con cal. Si debaxo de tierra hizieres alguna bobeda, podràs hazer la cimbra ſobre la miſma tierra, con vna cercha de la miſma montea que quieres que quede; y vaciada la tierra, quedarà tan perfeta como la paſſada, echando el macizo en las embecaduras,ò enjarjado con ſus lenguetas. Siendo eſta miſma bobeda de canteria,ſentadas las cimbras, repartiràs las dobelas, que ſean en numero nones,para que ſus trauaçones ſean iguales, como ſe demueſtra en la bobeda .A.B.C. repartidas haràs la regla cercha .A. N.O. y con ellas labraràs las dobelas por la ſuperficie concaba .A. N. y el lecho, y ſobrelecho, denota .N.O. y las juntas ſacaràs a eſquadria, de ſuerte que a la viſta eſtèn perpendiculares, trauando vna con otra,y deſta ſuerte quedaràn todas las dobelas bien ajuſtadas, y la bobeda perfeta, ſegun el deſeño lo demueſtra.



Y de la ſuerte que queda dicho, que ſe macize, y eche lenguetas en las paſſadas, ſe ha de hazer en eſta. El grueſſo que aya de tener dexo a la eleccion del Artifice, que en todo deue ſer muy conſiderado. Si la bobeda de canteria fuere rebaxada, ò leuantada de punto, bueltas de que tratamos en el cap. 42. ſerà neceſſario hazer para cada dobela regla cercha, para que acudan bien los lechos y ſobrelechos. Demas de lo dicho ſe puede ofrecer en algun ſalon hazer alguna bobeda rebaxada, y eſta vnas vezes ſe haze encamonada, haziendo camones de madera, que ſon vnos pedaços de viguetas, ò tablones, y fixanſe en el aſsiento de la bobeda, y rematan en el vn tercio de ſu lado, y de vnos a otros ſe tabican, y queda la bobeda con menos peſo: y por el exemplo precedente lo entenderàs mejor, aunque no es la miſma traça. Supongo, que en el hueco .A.B. quieres hazer la bobeda rebaxada .A.C.B. y que es ſu ſuelo de madera .M.N. claua en el ſuelo de parte a parte dos riſtreles con buenos clauos, en el lugar que demueſtra .S.T. deſpues a cada madero echa las çancas, ò tornapuntas .P.Q. L.V. y deſde el aſsiento de la bobeda .A.B.

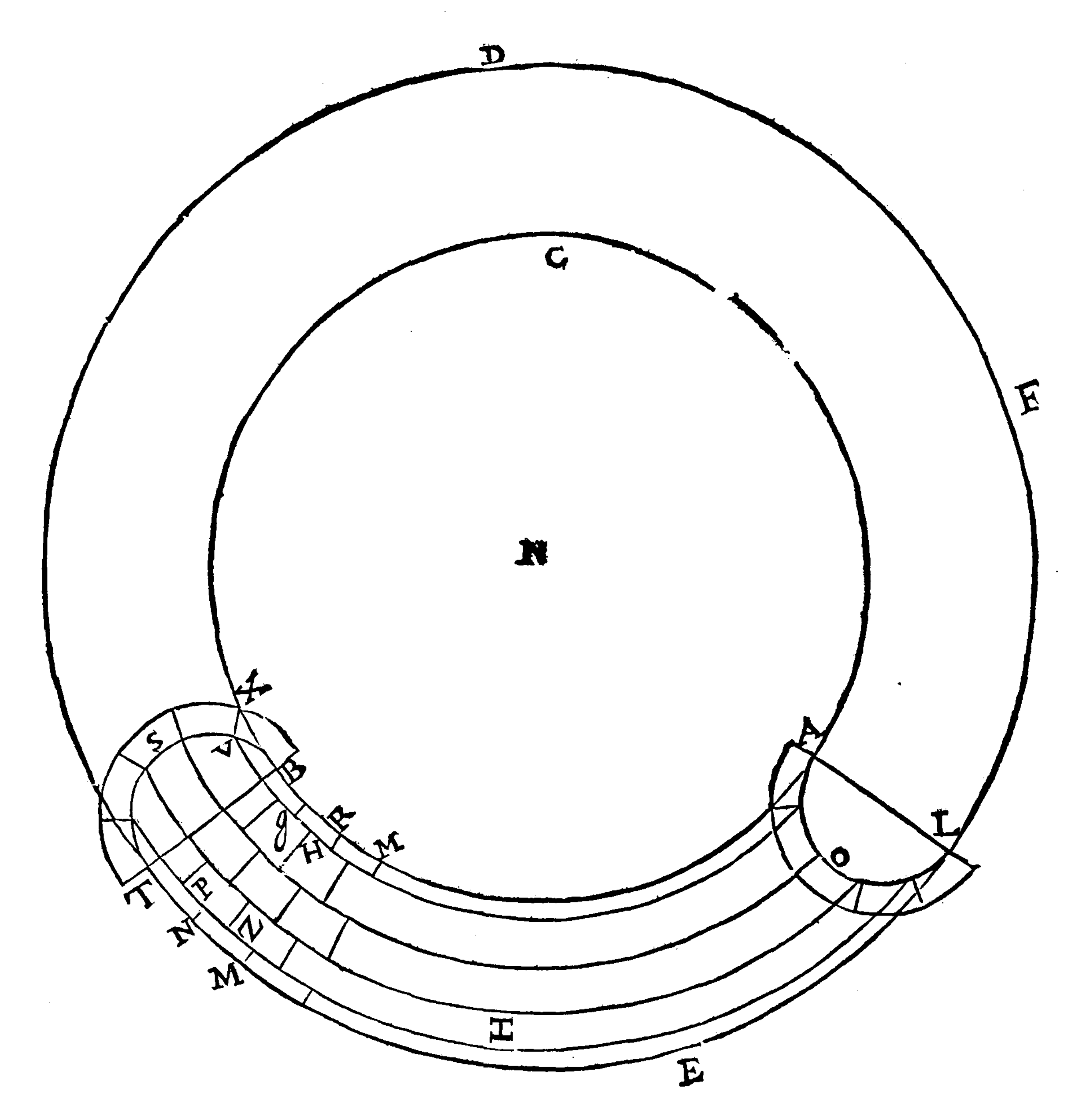
M 4 ve



vè tabicando de ſencillo haſta los riſtreles; y lo que ay de vno a otro riſtrel entre madero y madero, paſſaràs el tabicado de bobeda, y lo demas del ſuelo bien entomiçado, jaharraràs ſegun queda dicho en el cap.50.y quedarà como el deſeño lo demueſtra.

Es bobeda ſegura de poco peſo,por ſer tabicada de ſencillo,y yo la tengo echa de quarenta pies de largo, diez y ocho de ancho, con ſolos tres pies de buelta. Si fuere encamonada,ſentaràs los camones en el lugar que eſtàn las çancas, ò tornapuntas, con la parte de buelta que les toca. Puede ofrecerſe auer de hazer vna bobeda circular al rededor de vn clauſtro redondo,como la tiene el Alhambra de Granada; fabrica que empeçò la Mageſtad del Emperador Carlos V. que es vna obra dificultoſiſsima,y de grande ingenio. Eſta ſe ſuſtenta ſobre colunas bien diſpueſtas, mas el empujo de toda ella es reſiſtido de ſi miſma: porque ſabida coſa es, que todo genero de buelta haze ſu empujo contra ſu centro; y como el aſsiento della es redondo,de qualquiera parte que empuje,la opueſta la reſiſte,como ſe conocerà mejor por el deſeño. Y aſsi ſupongo, que la circunferencia. A.B.C.es Luna del patio,ò clauſtro,cuyo centro es .N.el qual tiene cincuenta pies de diametro,y la circunferencia. D.E.F es la que forma el clauſtro,ò paſſeo,ò portal,que denota lo que ay de.B.T. pues para auer de hazer en eſte eſpacio bobeda con ſus cortes, lo darè a entender, demoſtrandolos deſde. A. a .B.porque las circunferencias B.S.T. A.O.L. ſon monteas que tiene en ſi el cañon:y aſsi,haziendo vna regla cercha, como demueſtra .B.V.X. acudiràn todos ſus cortes iguales para en quanto lechos, y ſobrelechos: mas para la parte curba, que toca a cada dobela, por ſer opueſtas vnas a otras, neceſsita cada hilada de dos cerchas, vna en la tirantez del primer lecho,que denota. R.M.y otra en el ſobrelecho. G.H.ſiruiendo eſta para la ſegunda dobela,y aſsi iràs obrando las demas,aduirtiendo,q̃ eſtas cerchas ſiruen para haſta llegar a la claue .O.S. que en el otro lado del miſmo cañon ſe ha de hazer reglas cerchas para cada hilada,ſegun demueſtra. N.M.P.N.y aſsi cerraràs igual todo el cañon, haziendo reglas cerchas para cada hilada. Puedes hazer eſta bobeda cargando ſobre vna coluna,ò pilaſtra,que eſtè de medio a medio de ſu planta, y en particular es prouechoſa para Templos que han de ſer anchuroſos,no muy altos,aunque ſean de figuras pentagonales, ſexauadas, ò ochauadas, que con lo dicho de los cortes entenderàs los demas, y quedarà la bobeda ſiendo redonda, ſegun el deſeño lo demueſtra.

No-



Nota, que las dobelas quanto mas se vàn apartando del centro son mayores: porque sus juntas se han de sacar del centro, como en lo demostrado se conoce. Tambien es de notar, que las dobelas de la parte exterior tienen concaba su cercha; y las de la parte interior, que son las mas conjuntas al centro, la tienen combexa, y sacando todas las dobelas segun està dicho, quedarà vna bobeda fortissima, vistosa, y luzida. Tambien se puede hazer esta bobeda tabicada de yeso, y de citara de ladrillo, aunque con sus dificultades. Si fuere de rosca de ladrillo, sentadas las cimbras, y formada la bobeda de tablas, *Nota.*

blas, iràs ſentando hiladas ſegun que la miſma cimbra lo pide; y auiendo de ſer tabicada, ſentaràs cerchos a trechos, y del centro iràs gouernando las hiladas, y aſsi ſaldrà con toda perfecion. Aunque ſea eſta bobeda de la materia que fuere, ſe ha de ſacar las embecaduras, y lenguetas, ſegun queda dicho en el principio; y ſiendo la planta quadrada en lo exterior, y en lo interior redonda, los quatro angulos que quedan los ocuparàs con eſcaleras ſecretas, ò con pieças ſeruiciales, para que aſsi ſe aproueche todo, de que ya tratamos en el cap. 23. recogiendo los angulos que viene a tener todo el angulo, y aſsi quedaràn aprouechados, y no deſluziràn la fabrica. Otros cañones ay de bobedas, mas con los dichos ay luz ſuficiente.

CAPITVLO LIII.

Trata de la diſpoſicion y orden de hazer la media naranja.

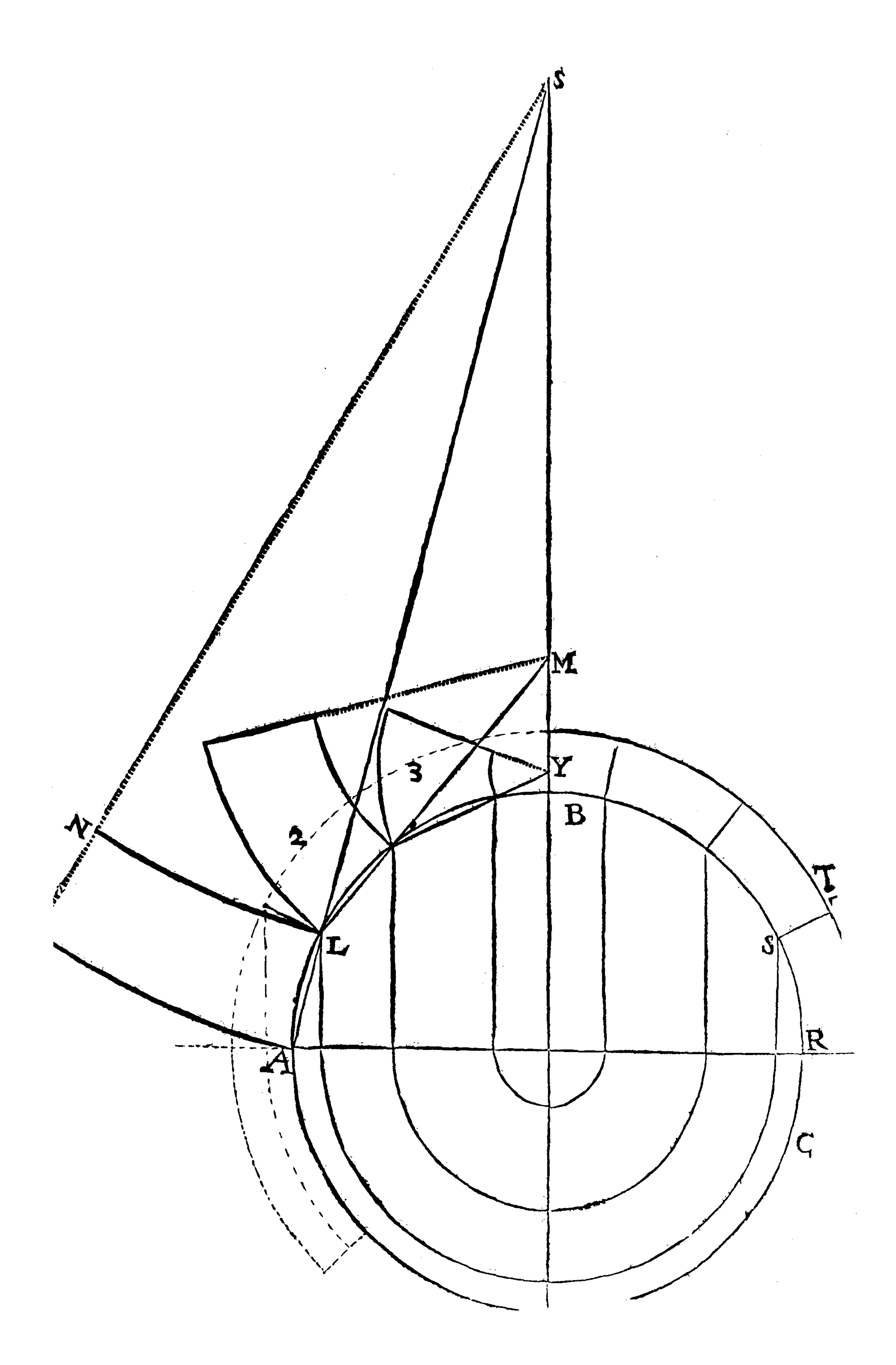
EL Aſsiento y fundamento de la media naranja es las pechinas, de que tratamos en el cap. 45. y toda parte redonda lo es tambien: porque como ſu area es esferica, ò redonda, por eſſa cauſa es neceſſario, que ſu aſsiento lo ſea, aunque tambien ſe puede hazer en el ſuelo, como comunmente ſe haze vn horno. La media naranja ſe puede ofrecer hazer en vna de tres formas, que ſon, ò medio punto, que es media circunferencia perfeta, ò rebaxada, ò prolōgada. De todas tres irèmos tratando, haziendo demonſtracion de la vna, para que con ſu luz la puedas recibir de las demas: y auiendo de ſer tabicada de yeſo, y dando lugar el edificio a que ſea de medio punto, ſe le daràs, pues es la buelta mas perfeta que las demas (como en ſu lugar diximos.) Siendo tabicada no neceſsita de cimbra ninguna: y aſsi, en el centro del anillo, a nibel del aſsiento de la media naranja, fixa vn reglon con vn muelle que ande al rededor, y el reglō aſsi fixo ha de ſeruir de punto, ò cintrel para labrar la media naranja, teniendo al fin de punto vna empalma del grueſſo del ladrillo, para que en ella miſma deſcanſe cada ladrillo aſſentado, en el interin que otro aſsientas, y haziendo aſsi en todas las hiladas, acabaràs la media naranja con toda perfecion Si fuere prolongada, la labraràs con dos puntos ſemejantes al dicho, y el aſsiento dellos ha de ſer de tal ſuerte, que el prolongo quede entre vno y otro, y tabicaràs con cada vno la parte que le toca de ſu media circunferencia, y lo demas con vn cordel, que tenga por centro la mitad del prolongo. Si la media

naranja

naranja fuere rebaxada, y tabicada, repartiràs las hiladas que en toda ella te cabe por el pitipie, y repartidas, ò conocidas, miraràs lo que quieres rebaxar, y repartirlohas en otras tantas partes quantas fuerẽ las hiladas, y señalarlashas en el punto, ò reglon, y a cada hilada la iràs cortando la parte que la toca, y llegando a cerrar, hallaràs auer rebaxado la bobeda la parte que querias. Y si a caso huuieres de rebaxar la bobeda, y fuere prolongada, señalando el rebaxo con los dos puntos, ò reglones, y cortando a los dos a cada hilada la parte q̃ le toca, saldrà como en la passada; y assi haràs las semejantes. Si la media naranja huuiere de ser de rosca de ladrillo, assentaràs cerchones a trechos, para que el peso le resistan con la buelta que le cupiere, ò prolongada, ò rebaxada, ò de medio punto; y sentados los cerchones, ò cimbras, iràs echando hiladas hasta cerrarla. Esta, y la passada, y la que se siguiere, sacaràs sus enjarjados, ò embecaduras, hasta el primer tercio; y hasta el segundo, las lenguetas (creo nadie ignorarà que sean lenguetas, y por esso no me he detenido en declararlo.) Si huuiere de tener la media naranja linterna, puede en vna de dos formas, que es dexandola debaxo de la misma armadura del tejado, ỹ que reciba luz por las quatro buardas, y la otra es sobrepujãdo encima de la armadura; viniendo los pares a rematar en vna caxa de madera quadrada, segun el espacio de la linterna, leuantando la media naranja hasta el alto del remate de los pares, y de encima hazer, ò vna forma de pedestal quadrada, con sus ventanas en el necto, ò haziendole ochauado, y por cada ochauo darle su ventana, para q̃ por ella reciba luz la media naranja; y siendo de canteria, podràs darle la forma exterior que quisieres, fundada sobre la misma media naranja, aunque por de dentro vna y otra han de tener forma redonda. El diametro de la linterna ha de ser por la quarta parte del diametro de la media naranja, y el alto de la linterna ha de ser diametro y medio, en quanto a la parte de adentro de la linterna, y assi quedarà en buena disposicion las medidas. El remate de la linterna, assi por defuera, como por de dentro, serà segun te agradare, con tal que no te apartes de lo que la misma fabrica pide. Auiendo de hazer media naranja de canteria, ante todas cosas has de ser considerado en la piedra, y gruesso: porque como diximos en el cap. 42. no se puede dar regla vniuersal a los gruessos, por la razon que alli dimos. Aduertido en esta circunstancia, supongo que en la circunferencia A.B.C.D. quieres plantar la media naranja, ò disponerla. Lo primero que has de hazer, es repartir las dobelas que le caben en numero

ro impar, las quales estàn demostradas por sus numeros en el semicirculo. A.B.C. que denota lo que leuanta, ò tiene de montea la media naranja, y lo restante del circulo, que es el semicirculo. A.D.P. fuera de mostrar toda la circunferencia (como està dicho) sirue para declaracion de los cortes, y estos: en todas las dobelas se ha de buscar lechos, y sobrelechos, juntas, y paramentos, y todo ello es causado de su mismo centro, contra quien vàn guiados todos los empujos. Siendo la media naranja de medio punto, sus cortes de lechos, y sobrelechos, seràn entre si iguales: y assi, haziendo vna regla cercha, como. S.R.T. acudiràn todas las dobelas iguales, y quedarã ajustadas: mas siendo la media naranja rebaxada, para cada dobela serà menester regla cercha diferente, siendo de diferente hilada. Si la bobeda fuere rebaxada, y prolongada, atenderàs a lo dicho en este capitulo, para que por ello conozcas sus cortes. Conocido lecho, y sobrelecho, y la tirantez que haze, ò causa la montea. A.C.B. conuiene el saber las tirantezes que cada hilada tiene de por si: porque cada vna cierra la parte que la toca la media naranja, y en lo demostrado de la dobela no es mas que el alto de la dobela, mas no el largo, y en èl ha de tener dos reglas cerchas, vna para la tirantez del lecho, y otra para la tirantez del sobrelecho: mas no por esso dexaràn de ser las juntas vnas mismas, pues todas salen de vn centro, segun pide la regla cercha del lecho de la primer dobela, denota. X.A. que està en el semicirculo. A.B. y el sobrelecho denota. N.L. que tambiẽ es semicirculo causado de los buelos de la primer hilada, y sus monteas. X.A.N.L. se busca su punto alargando la linea. A.L. hasta llegar a la. S. que es centro de la primer dobela, como de la segunda es el punto. M. y de la tercera el punto. Y. y assi por los demas semicirculos que nacen, ò se causan de la caìda de cada dobela, conoceràs lo que cada vna cierra de las hiladas, y para cada vna iràs haziendo reglas cerchas semejantes a las passadas, aunque es de aduertir, que la regla cercha del sobrelecho sirue para el lecho de la hilada que se assienta encima: y assi, en la primer hilada se hazen dos reglas cerchas, y en las demas hiladas, en cada vna vna: y haziendo los cortes segun està dicho, quedarà la media naranja con toda perfecion, como el deseño lo demuestra.

Seria


S
M
Y
3
B
N
2
L
T
S
A
R
C

Seria bien,que para enterarte de lo dicho, hiziesses de pieças pequeñitas de yeso, los cortes dichos, y fuera del enterarte conoceràs ser assi. Las juntas han de salir de los centros. S. M. Y. y vendràn a quedar perpendiculares: y si fuere ahouada,la haràs con la inteligẽcia desta,y su deseño. Esta viene a rematar en vna pieça. Y si huuieres de hazer linterna, guardaràs la proporcion que en su lugar diximos,aduirtiendo, que la media naranja en cerrando qualquier hilada empeçada,està segura,por hazer el empujo contra si misma: y assi no ay dificultad en hazer linternas. Diximos en el cap. 49. como se auia de cubrir la piedra: mas no queriendo, podrà quedar descubierta; y en ella podràs, si quieres, dexar vnas gradas para subir a su alto,que muchas las tienen:y fuera de seruir para esto, siruen de fortaleza a la misma bobeda, aunque la media naranja es la bobeda que menos empujo haze. Si echares linterna, la adornaràs con algunas pilastras,y cornisamentos,de que ya hemos tratado. Solo aduierto, que este ornato sea mas crecido,por lo que disminuye la vista. Tambien puedes dexar abierta la media naranja, y por su espacio recibirà luz,y assi se vè el Panteon de Roma, edificio sumptuoso,y de quien
Plinio. dize Plinio,que fundò Marco Agripa. Ha sido alabada de Architectos esta abertura: mas ya aduertimos, que en cerrando la hilada queda segura. Diximos al principio,que la bobeda prolongada de media naranja,se auia de labrar con dos puntos, esto es, suponiendo que el prolongo passa de vno,ò dos pies: mas siendo mas el prolongo,que venga a ser figura obal,ò obalo:en tal caso se ha de labrar cõ quatro puntos, ò cintreles, que con otros tantos se traça el obalo, como en su lugar diremos. He aduertido esto,porque se và introduziendo en España este genero de bobeda: y assi la tiene la Encarnacion de Alcala de Henares. No hago demonstracion della,por parecerme, que de lo dicho tiene luz suficiente el que de mi escrito se quisiere aprouechar. Tambien puede ofrecerse sobre vn cabeçero redondo,auer de echar su montea redonda: y en ella sucede el tallar vna venera. Esta se labra semejante a la media naranja,vniendola con el arco toral; y si lleua venera, ò la media naranja, labores, se ha de hazer plantillas para cada hilada, conociendo lo que cada vena de la venera disminuye, que se conoce en lo que cada hilada và leuantando. No sè que perdone cosa en que pueda auer duda,porque el primer fin me và instimulando. Todauia verdad es,que escuso algunas demostraciones, pareciendome son suficientes las dichas.

CA-

CAPITVLO LIIII.

Trata de la fab ica de la Capilla bayda.

PVede ser,que en otras tierras varien en los nombres de los que vsamos en la nuestra, assi en el todo, como en partes del edificio: mas aunque esto sea assi, no se puede variar en la sustancia, y fundamento dèl:y desta hazemos demonstraciones por lineas,para que por ellas en otras tierras se conozca, lo que por ventura no se conocerà en los nombres. Todos los desta facultad obseruamos vnos mismos preceptos,y vna misma disciplina:y assi,vnos se aprouecharàn de los nombres,y otros de las demonstraciones. Pusimos en el tercer assiento la Capilla bayda,en el cap.51.y la causa es,porque se aproxima mas a la circunferencia. Esta de suyo es vna bobeda vistosa,y fuerte,aunque por mas tengo las passadas: pero no por esso lo dexa de ser esta, segun en su demonstracion se conocerà. En el labrar esta bobeda,y la passada,son muy semejantes. El assiento desta Capilla es al nibel del assiento de los arcos torales; y no siendo acompañada con arcos torales,sino que se haga vna caxa quadrada, haze las formas monteadas semejantes a la montea de los arcos torales: mas siendo fabricada con acompañamiento de arcos torales, tendrà su assiento a nibel con ellos, como està dicho. Y si los arcos torales hizieren boquilla en su assiento, tambien la viene a hazer este genero de Capilla. Esta bobeda de ordinario se haze por no poder subir mas el edificio,ò por no atreuerse,ò por ahorrar: y assi,siępre que la huuieres de labrar, tiraràs en diagonal dos cordeles de boquilla a boquilla, segun diximos en el cap.45. para labrar las pechinas:conocido el centro,que es donde se cruzan,fixaràs vn reglon semejante al de la media naranja, y con èl iràs tabicando, de la misma suerte que si fuera la bobeda passada, y conoceràs por experiencia, que la montea que tienen los arcos, essa misma và circundando el punto,ò reglon,de suerte que venga a ser vna misma buelta. Puedese tabicar sin cimbras esta bobeda; mas por mejor tengo, que assientes quatro cerchones en diagonal,dando la buelta de medio pũto por el mismo diagonal, para que assi obres con mas seguridad. Puede ofrecerse, que tambien tenga esta bobeda algun prolongo, y que sea rebaxada: en tal caso sentaràs los dos puntos, dexando el prolongo entre los dos,como en la media naranja diximos. Si fuere re-

rebaxada, de necessidad lo han de ser los arcos que la acompañan; y assi haràs los cerchones rebaxados, segun los arcos lo estuuieren, y en el tabicarla guardaràs el orden de la media naranja. Si la bobeda fuere edificada en vna caxa quadrada, y la huuieres de rebaxar, serà segun la necessidad lo pide el rebaxo, cortando al punto, ò reglon, lo que a cada hilada pertenece, macizaràs el primer tercio de la embecadura, ò trasdosados, y dobla da segun la necessidad lo pidiere, echaràs lenguetas, que siruen de estriuos, y estas han de coger la tirantez de la diagonal, para que resistan a su empujo, y queden con seguridad y firmeza. Es de aduertir, que en los arcos torales, assi como vayas tabicando, haràs vna roça, para que estriuando en ella quede la bobeda con suficiente assiento. Si esta bobeda huuiere de ser de rosca de ladrillo, serà necessario que toda ella vaya bien fortalecida de cerchones, y mientras mas mejor, para que mejor cojan la buelta: porque si ay pocos cerchones, y lo quaxasses de tablas, no quedaria bien redondo: y lo mismo es menester para la canteria. Sentados los cerchones monteados con el mismo punto, por todas partes lleuaràs tus hiladas, segun el cintrel pide. Seria mi parecer, que los cerchones dexasses vn gruesso de ladrillo mas baxos, y encima la tabicasses de ladrillo, para que quedasse por cimbra lo tabicado, y encima sentasses tu rosca de ladrillo, y assi quedarà con mas perfecion: en la coronacion de los arcos echaràs vna faxa al rededor, para que haga diuision de las pechinas, y desde la faxa lo restante adornaràs de labores, como si fuera media naranja, aunque tambien puedes atar las labores desde las pechinas, con lo restante de la bobeda: porque como ella en si es vn cuerpo, no contradirà el echar su ornato, como parte entera, sin diuidirla con la faxa de la coronacion; y auiendo de ser la bobeda de canteria, necessariamente lo han de ser los arcos, porque arcos de ladrillo, y bobeda de canteria, no dize bien: mejor se compadece, sobre arcos de canteria, echar bobeda de ladrillo. Y assi estaràs aduertido, en que todas las bobedas que sobre arcos se fundaren, han de ser de la materia que fueren los arcos. Y siendo de canteria los arcos, supongo que el sitio donde quieres hazer la bobeda, es semejante a la planta .A.B.C.D. tira las diagonales .A.C. D.B. y se cruzan en el punto .N. del centro, ò punto .N. haràs el semicirculo. A.B.C. siendo su diametro. A.C. este semicirculo denota lo que leuanta toda la bobeda. En el repartir las dobelas que conuiene que tenga, atenderàs a que sean nones, que assi se demuestra en su planta por sus numeros, y haziendo vna regla cercha semejante a la

la.M.N.C.con ella podras labrar lechos y ſobrelechos, y el paramento de la dobela con la cercha.N.S.T.C.ſiruiendo eſta para dobela de la primer hilada,con las juntas que demueſtra, buſcandolas ſegun denota la R.C.N. alargandolas ſegun diximos para la media naranja. Aduirtiendo, que aqui no ſe demueſtra eſte deſeño como ſu corte pide, porque ſe auia de alargar la D.B. haſta que la C.N.hallarà ſus centros en ella,ſegun ſe hizo para la media naranja: porque ſi eſta bobeda ſe cierra de la ſuerte que la media naranja, los cortes ſon ſemejantes vnos a otros: las lineas que baxan ſobre la diagonal A.C.y ſon paralelas con N.B. denotan lo q̃ ſe va cerrando cada hilada;y dellas nacen los ſemicirculos ſegun van cayendo: y labrandolas como eſtà dicho, quedaràn ſus juntas perpendiculares,y la parte de porciones iguales.

No es lo menos dificultoſo el dar a entender los cortes que cauſa eſta bobeda,con ſus arcos para ſu aſsiento: y para ſu inteligencia formaràs la pechina X.D.H. que ſe haze tomando el largo de los centros de las dobelas, que es en los puntos R.P.y echando vna linea paralela con la diagonal A.C. como demueſtra Q.Y. ſiendo centros dellos, formaràs la pechina X.D.H. y daras el alto de la dobela: y para buſcar los demas centros, lo haràs tirando vna linea deſde el grueſſo de la dobela, ò alto, que es del punto V. que paſſe por el punto Y.como denota la linea V.Y.O.y tomando la diſtancia N.P.y aſſentando el compas en el punto V.miraràs dõde llega,que es en el punto O.y del has de dar la montea a la ſegunda hilada, haziendo lo miſmo con las demas.Eſto es,quando la Capilla parte por hiladas, que quando es la Capilla ſemejante a la paſſada,haràs como queda dicho para la pechina, y media naranja. Y en lo dicho queda declarado dos modos de cerrar eſta Capilla:vna por hiladas,y otra como la paſſada. Nota,que la linea X.D.es junta del vn lado de la pechina,y la linea D.H.es la otra junta, de que ya hizimos demonſtracion en el cap.45. aunque alli diximos, que las dobelas auian de tener ſu aſsiento de quadrado, mas aqui, porque toda la pechina ſe haze vn cuerpo con ſu bobeda, por tanto irà con ſus tirantezes, como eſtà dicho. Hazeſe fuerte eſta bobeda en los miſmos arcos, dexando en ellos, ò en la parte que ſe formare, vna moderada caxa en que eſtriue, y cerrada queda muy ſegura: y para cortar las dobelas ajuſtadas con las monteas de los arcos,haràs regla cercha,ò ſaltaregla, conforme a las juntas, que ſe conocen en el lado H.X. ò en el X.D. de donde tambien eſtan re-

N parti-

partidas las dobelas que a la pechina pertenecen, con ſus numeros: y ſacando todas quatro ſemejantes a ella, quedarà la bobeda a la coronacion de los arcos, igual con ellos, y la iràs proſiguiendo ſegun eſtà dicho. Puede lleuar eſta bobeda linterna, como la media naranja, de que ya tratamos en el cap. paſſado, mas comunmente las cubren con ſu armadura, de que tambien tratamos en el cap. 48. Eſta bobeda a la viſta parece rebaxada, mas el dieſtro conocerà tener ſu buelta de medio punto, como la media naranja. Ya queda dicho el lugar donde ſe han de aſſentar las cimbras: y ſi quiſieres demas de las diagonales, puedes haziendo las cimbras a las quatro frentes de los arcos, con que eſtarà mas ſegura. Eſta bobeda ſe ha de traſdoſear, ò macizar los enjarjados, como queda dicho para las de yeſo, echando las lenguetas de piedra, porque de ordinario conuiene, que todo vn edificio ſea de vn material. Las dobelas deſta bobeda, y las de las demas, han de ſentar con cal cernida, bien diſpuſto, de manera que no haga mayor la junta de lo que ſe pretende, porque ſi fueſſe aſsi, la poſtrer dobela vẽdria a ſer mas pequeña que las demas, y aſsi importa el ir aduertido al tiempo de repartirlas, el darles la parte de junta que les pertenece, que muchos pocos, vendran a hazer vn mucho, y no parece bien vna claue deſigual de las demas hiladas. Y eſta aduertencia ha de ſer general en todos tus cortes, aſsi de arcos, como de bobedas, pues todos tienen eſte inconueniente. Aunque no lo he aduertido en los demas capitulos, doy fin a eſte con amoneſtar, que importa mucho el cuydado en las obras, pues èl es gran parte para que ellas ſalgan buenas.

(.?.)

CAPI-

Y
A
B
X
D
V
N
R
H
P

CAPITVLO LV.

Trata del quarto genero de bobeda, que llamamos esquilfada.

LA Capilla, ò bobeda esquilfada, es no menos fuerte, y vistosa que las passadas. Es bobeda que continua con su planta, hasta su remate, de tal suerte, que los rincones, ò angulos que forma su planta, la misma bobeda los và formando. Pueden seruir los cortes desta bobeda, para luz de otros que en el Architectura se pueden ofrecer. Pusimosla en el numero quarto en el cap. 51. con nombre de esquilfada, tomando el nombre por los quatro rincones que entre si haze, aunque esto de los nombres (como diximos en el capitulo passado) es segun las tierras, y por esso quedan referidos algunos de otras tierras. Su propia planta destas bobedas es quadrada. Son muy buenas para salas, y para sobre escaleras, y para Capillas. Las passadas son mas propias para Templos, aunque de tal suerte puede ser el Templo, que conuenga esta para èl. Auiendo de ser tabicada, haràs cerchones en diagonal, y estos no han de leuantar mas que lo que leuanta la montea de la bobeda por medio, que ha de ser medio punto, sino es que la ayas de rebaxar: mas sea rebaxada, o no lo sea, no leuantarà la cercha, o cimbrà, mas de lo dicho. Assentados los cerchones iràs tabicando, empeçando de quadrado, sobre los quatro lienços, tirando el cordel de vn angulo a otro, y las cimbras son las que van gouernando toda la bobeda, formando sobre ellas los quatro rincones, o angulos. Todo lo dicho se conocerà mejor en el deseño que adelante pondrèmos, quando trate de los cortes de canteria. Puedese hazer en los quatro lienços de pared, en la misma bobeda, hazer lunetas, y su fabrica remiti a la postre: mas si lleuare estas lunetas, no ay que echar lenguetas para su fortaleza, sino solo macizarla hasta su primer tercio. Auiendo de ser de rosca de ladrillo, porque tiene mayor peso, aurà menester mas cimbras: y assi, demas de las quatro que tiene por diagonal, echaràs otras dos por frente en la mitad de los lienços; de suerte, que rematen en los angulos que hazen las cimbras que estàn por diagonal, ò que ajusten en la parte que se cruzan, y quaxadas de tablas, de vnas a otras haràs tu bobeda de

ros-

rosca de ladrillo: y para la canteria, se han de assentar las cimbras conforme a las dichas. Si huuiere de tener lunetas, tambien se han de formar en las mismas cimbras, para que salgan trauadas y vnidas con la bobeda. Es de aduertir, que a esta bobeda conuiene, que en los rincones vaya trauada, porque si cada quarto de los quatro fuere de porsi, seria falso el enjarjado, ò embecaduras, a quien otros llaman, sobacos, se macizaràn como en la tabicada: y lo mismo serà para la de canteria. Y para su inteligencia supongo, que en la area, ò planta M.N. P. Q. pretendes hazer la Capilla de que vamos tratando. Lo primero que se ha de hazer, es tirar las diagonales P.M. Q. N. y estas lineas demuestran los rincones que lleua el esquilfe, ò el mismo esquilfe, y se cruzan en el punto A. despues tira el semicirculo M.A.N. que denota lo que leuanta la bobeda por la parte de enmedio della, asi de vn lado como de otro: aunque el asiento deste semicirculo tiene su asiento en la linea Y.V. y la causa de no demostrarle alli, es porque no estorue a las demas demostraciones. Y tambien la linea H.L. es circunferencia, respeto de la bobeda, porque en toda ella no ay forma, sino que mueue igual de todas quatro partes. Assi, que haziendo dos cimbras como demuestran M. A. N. y assentandolas en V. Y. la vna, y la otra en L. H. medias de las mismas pieças, Salas, ò Capillas, y haziendo despues la buelta rebaxada. M.D.P. por la buelta de cordel, de que tratamos en el capitulo 42. y segun ella, dos cerchones, ò cimbras, quedarà toda la bobeda cimbrada. Para conocer los cortes, reparte las dobelas, ò hiladas que al redédor pueden caber, de tal suerte, que cierren con nones. Estas estan repartidas por sus numeros en la circunferencia M.A.N. y haziendo vna regla cercha, ò saltaregla, cõforme demuestrã N.X.T. y labrãdo con ella todas las dobelas, las sacaràs ajustadas, porque por ellas se labra lecho y sobrelecho, y paramento. Esto es, siendo de medio punto: mas si fuere rebaxada, haràs regla cercha para cada vna de porsi. Y para sacarlas juntas con los lechos, ò sobre lechos, las cortaràs a esquadra; y su entriega, ò gruesso labraràs tambiẽ a esquadra con el paramento, y asi vendrã vnas con otras. Solo falta el declarar los cortes del esquilfe, ò esquilfes. Y para esto, en la diagonal M.P. reparte las mismas hiladas que estàn repartidas en la circunferencia, ò semicirculo M. A. N. que tambien estan demostrados por sus numeros. Reparte mas hiladas en la buelta M. D. P. que tambien estan demostrados con sus numeros, y en ellos concuer-

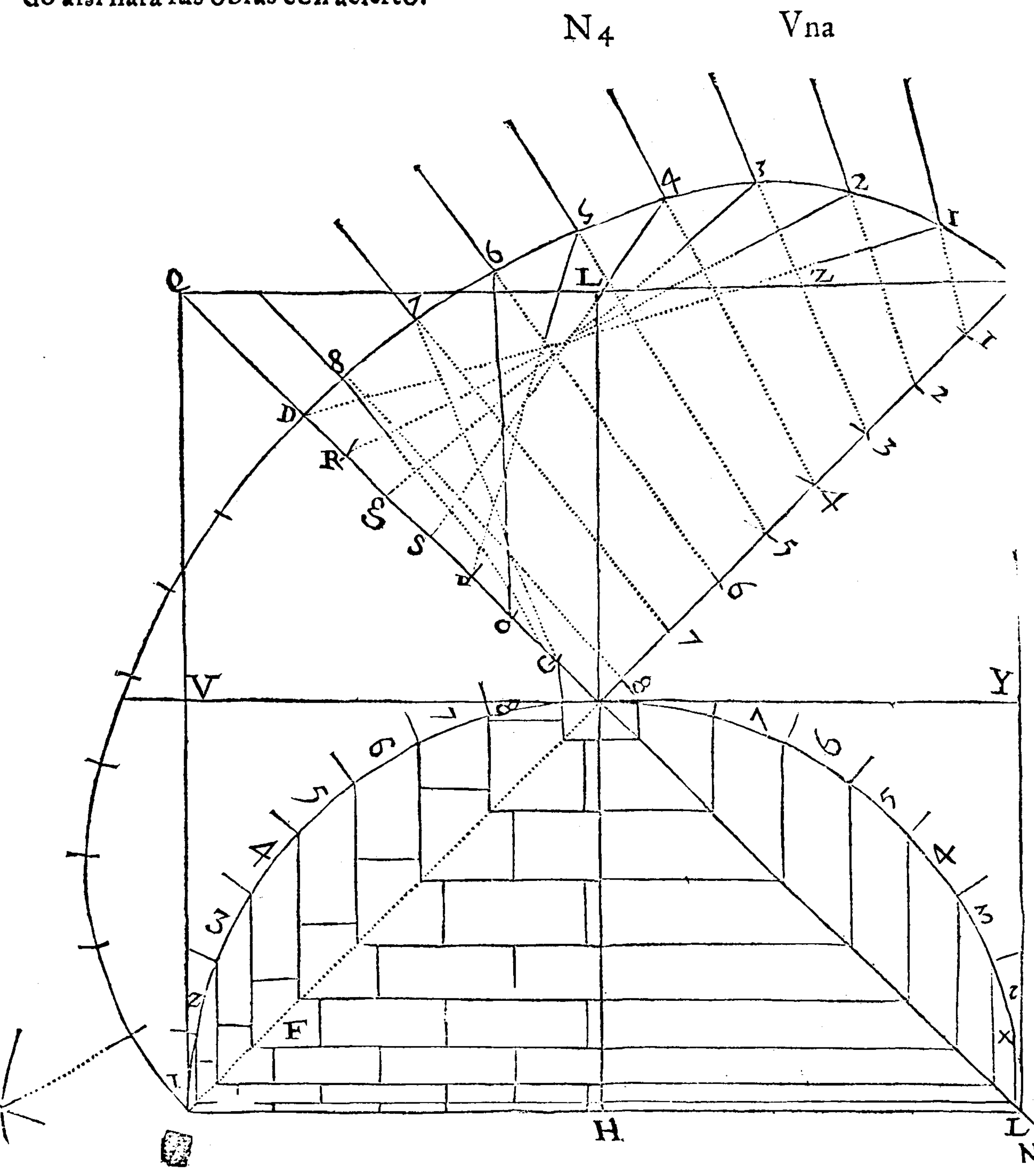
dan en cantidad todas tres partes. Y reparte mas la A.D. de tal suerte, que concuerden sus puntos con los numeros de la P.A. como demuestra A.C.O.B.S.G.R.D. Esto assi dispuesto, en la primer hilada del esquilfe deues notar, que siendo su angulo recto, tambien la dobela ha de tener por el lecho el angulo recto, y assi con la esquadra le iràs ajustando: mas en las demas dobelas, y en la primera por el sobrelecho, no viene el mismo angulo, sino que mientras mas và, va siendo mas obtuso: y assi para conocer el corte de la primer hilada por el sobrelecho del numero vno de la diagonal, al numero vno de su montea, tira la linea del numero vno y tres; y de la letra D. tira la linea 1.2. y haziendo vna cercha, ò saltaregla, conforme 2.1.3. y sentandola en la dobela por el sobrelecho, vendrà a ser el esquilfe segun las tirantezes piden: y por esta misma cercha se ha de labrar la segunda hilada, por ser el angulo de la vna y otra, vna misma cosa, y assi las dos forman vna misma junta. Y sacando como esta las demas tirantezes por la montea de la diagonal, desde los puntos de la linea D.A. concordando los numeros de la diagonal, con los numeros de su montea, segun hizimos en la passada, saldràn de sus lineas reglas cerchas, ò saltareglas, conforme el esquilfe va pidiendo. Aduirtiendo (como queda dicho) que la saltaregla que sirue al lecho, sirue al sobrelecho de la que se assienta enzima: y conoceràs, que a cada hilada el angulo que al principio le tuuo recto, cada vez se và haziendo mas obtuso, hasta llegar casi a no conocerse, aunque de continuo se conoce. Si quisieres escusar las cerchas del esquilfe, puedes, porque las monteas que se hazen en las dobelas, con su regla cercha, ò saltaregla N.X.T. van formando el esquilfe, y te hallaràs en obrarle bien, y sin tantas medidas: mas hele demostrado, porque conozcas por lineas lo que queda despues de obrado.

Serà bien que la primera hilada por la diagonal tenga la junta, por escusar trabajo, y gasto: mas la segunda tendra la junta como el deseño F. demuestra. Puede ofrecerse hazer esta bobeda en alguna parte que tenga prolongo, (y a mi me ha sucedido en bobeda que tiene ochenta pies de largo (por alguna necessidad) en sus estremos hazer los esquilfes dichos:) y en caso que te suceda, que la planta sea prolongada, la sacaràs, dexando el prolongo entre el vno y el otro esquilfe, haziendo en esse espacio la forma y montea de vn cañon de bobeda, y a sus extremos el esquilfe, traçandole conforme a la passada.

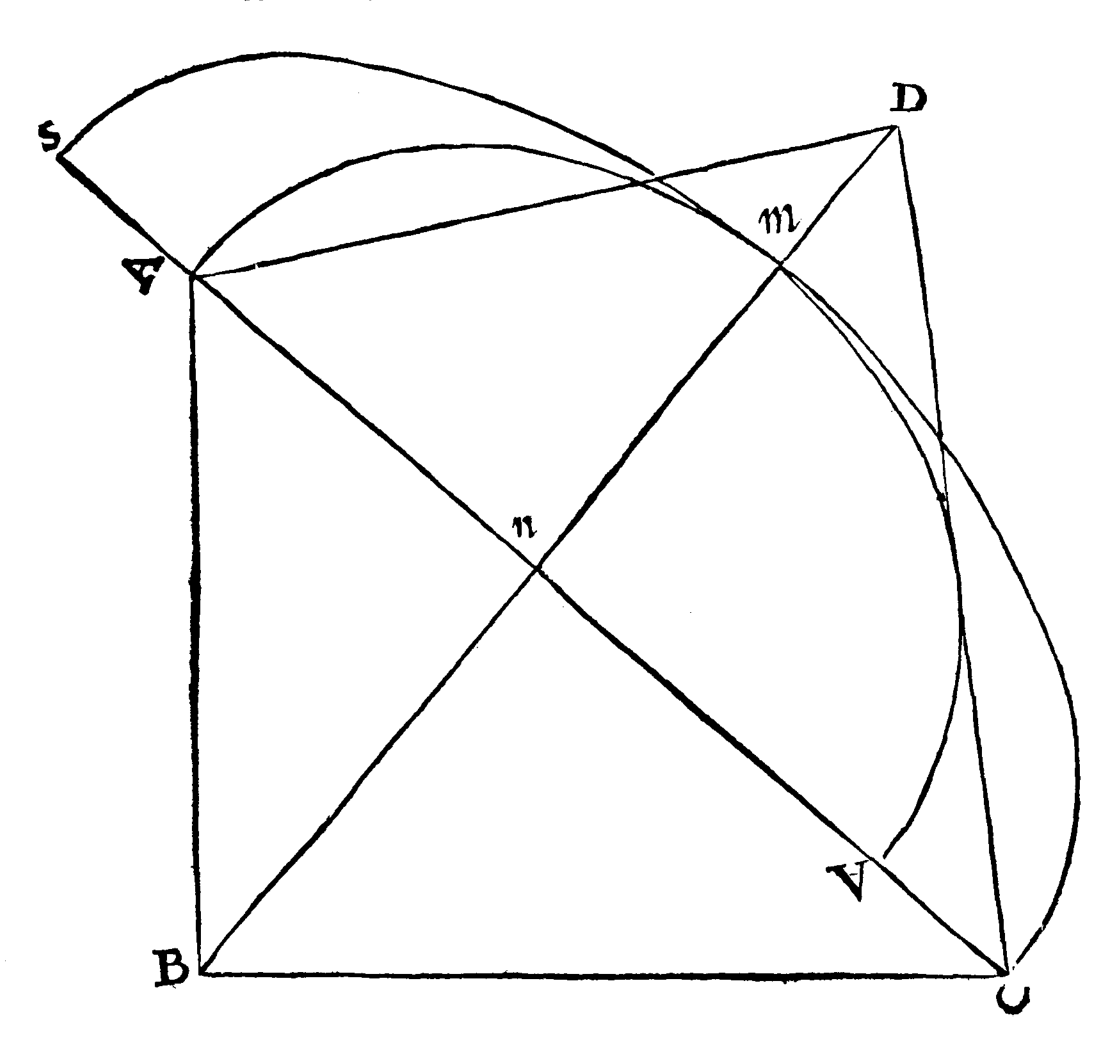
Las

Las lenguetas, y macizos desta bobeda, seràn como se dixo en la tabicada, aduirtiendo, en que a rosca mas gruessa, mas gruessos requiere los estriuos. Del que han de tener las dobelas para el gruesso de la rosca, dexo al arbitrio del Artifice, que en todo deue ser muy considerado, assi en su hueco, como en el gruesso de las paredes, para no cargar mas de lo que moderadamente pueden sufrir, que siendo assi harà sus obras con acierto.

N 4 Vna



Vna dificultad se puede ofrecer acerca desta bobeda, y de la que se sigue, y es si se huuiessen de hazer en plantas que fuessen de angulos desiguales, como lo es el de vna trapecia, de que tratamos en el cap. 16. y es segun demuestra. A. B. C. D. la qual planta tiene quatro angulos, dos acutos, vno recto, y otro otusso, y los lados tambien son desiguales. No se puede negar, sino que para hazer en esta planta bobeda esquilfada, ò por arista, tiene su dificultad: mas esta y otras mayores, se vencen especulando; y por la declaracion desta alcançaràs otras. Auiendo de hazer aqui qualquiera de las bobedas dichas, tira de sus angulos las lineas diagonales, como demuestra A. C. B. D. que se cruzan en el punto. N. dispon las quatro formas de tal suerte, que queden a vn nibel por su coronacion, rebaxando la mas alta, y leuantando la mas baxa; y sabido el alto de las quatro formas, que supongo es la distancia. M. N. para traçar la montea de la arista, ò el esquilfe, mira la distancia que ay desde. N. C. y esso mismo ha de tener. A. N. y acrecentarà lo que ay desde. A. S. y sobre esta linea. S. A. N. C. haz la buelta rebaxada. M. C. segun diximos en el cap. 42. hecho esto toma la distancia. A. N. y mira donde llega en la. N C. que es en el punto V. y sobre la linea. V. N. A. describe la buelta rebaxada, ò de medio punto. A. M. y haziendo dos medias cimbras, segun. C. M. M. A. que se junten en el punto. M. y despues hazer otras dos medias sobre la otra diagonal, y assentadas podràs sobre ellas hazer la bobeda, sea esquilfada (de que auemos tratado) ò por arista, de que trataremos en el siguiente capitulo. Y si la bobeda fuere de canteria, sacaràs reglas cerchas, segun queda dicho en el deseño passado: porque la dificultad desta bobeda consiste en el saber coger estas monteas, para que el esquilfe, y arista, vaya perfetamente derecho del mouimiento de vn angulo a otro, que esso es lo que significan las diagonales, como el deseño lo demuestra.



CAPITVLO LVI.

Trata del quinto genero de bobeda, que llamamos Capilla por arista, y de su traça y fabrica.

LA Bobeda passada và causando por su diagonal los rincones que demuestra su planta. De la que se sigue, siendo vna misma planta, sucede al contrario: porque en lugar de rincones forma esquinas por el mismo diagonal, cruzandose vna con otra, sucediendo al reuès de la passada: porque en ella las esquinas quedaron por encima de la bobeda, ò por la superficie combexa; y por abaxo, ò superficie concaba, quedaron los rincones: mas en esta quedan los rincones por la parte de encima, y por la de abaxo las esquinas, ò aristas, deriuandose el nombre dellas mismas. La passada as-

sienta, y baña sobre las quatro paredes: mas esta no tiene otro principio mas del de las quatro esquinas, haziendose fuerte en ellas, y en las quatro formas que ella misma montea, segun su buelta. Es bobeda muy vsada en todas partes, y acomodada para qualquiera fabrica fuerte y vistosa. Pusimosla en el quinto numero en el cap. 51. por causa de que estè mas proxima a las lunetas, pues son en el labrar muy semejantes, de que tratarèmos en el cap. siguiente. Las cimbras desta bobeda se hazen por la diagonal, y en el deseño de los cortes de canteria se conocerà su demostracion. Sentadas las cimbras, y monteadas las formas, se và tabicando de la forma a la cimbra, siruiendo ella de que la esquina de la bobeda vaya cargando encima, y sustentandola hasta que las vnas con las otras se vienen à juntar, y cerrar, y estando assi queda segura. No necessita esta bobeda de lenguetas, o estriuos, por causa que tienen los empujos contra sus mismos diagonales: mas necessita de macizar las embecaduras hasta el primer tercio, y con esto tiene lo suficiente. Puede ofrecerse, que la planta donde esta bobeda se ha de labrar, sea prolongada, y siendo el prolongo moderado, con solo leuantar la forma la mitad del prolongo de pie derecho, vendrà bien. Y para que mejor lo entiendas, supongo que vna planta tiene veinte pies por vn lado, y por otro veinte y cinco: son cinco los que tiene mas de prolongo; destos cinco, la mitad es dos y medio; estos dos y medio leuantaràs las formas del lado que no tiene mas de veinte pies, y assi quedarà dos pies y medio mas baxa la forma angosta de los veinte, que la ancha de los veinte y cinco, y te serà de prouecho para poder coger la esquadria en el jaharro en las formas angostas; porque si la leuantas tanto como la forma ancha, te vendrà mal al jaharro, y tendràs bien que macizar para su dissimulo. Si el prolongo fuere mucho, no passes la arista en cruz, sino forma dos lunetas, y dexa el prolongo entre vna y otra, con espacio de vn cañon de bobeda. Estas tengo echas por mis manos, de vnas, y de otras: y para quien trabaja, y estudia, todo es facil, aunque mas dificultad tenga: aunque tambien confiesso auer visto en estas Capillas por arista prolongadas, muy buenos Maestros bien atados por la dificultad de sus cortes. Si huuiere de ser la bobeda de rosca de ladrillo, y que se aya de reuocar por la parte de abaxo, en tal caso serà bien, que no tenga prolongo, porque las hiladas acudan con igualdad a sus aristas. Y si tuuieren prolongo, y se huuiere de reuocar, forma lunetas, y dexa el prolongo entre ellas, lleuando siempre las hiladas iguales. Auiendo de ser la bobeda de

can-

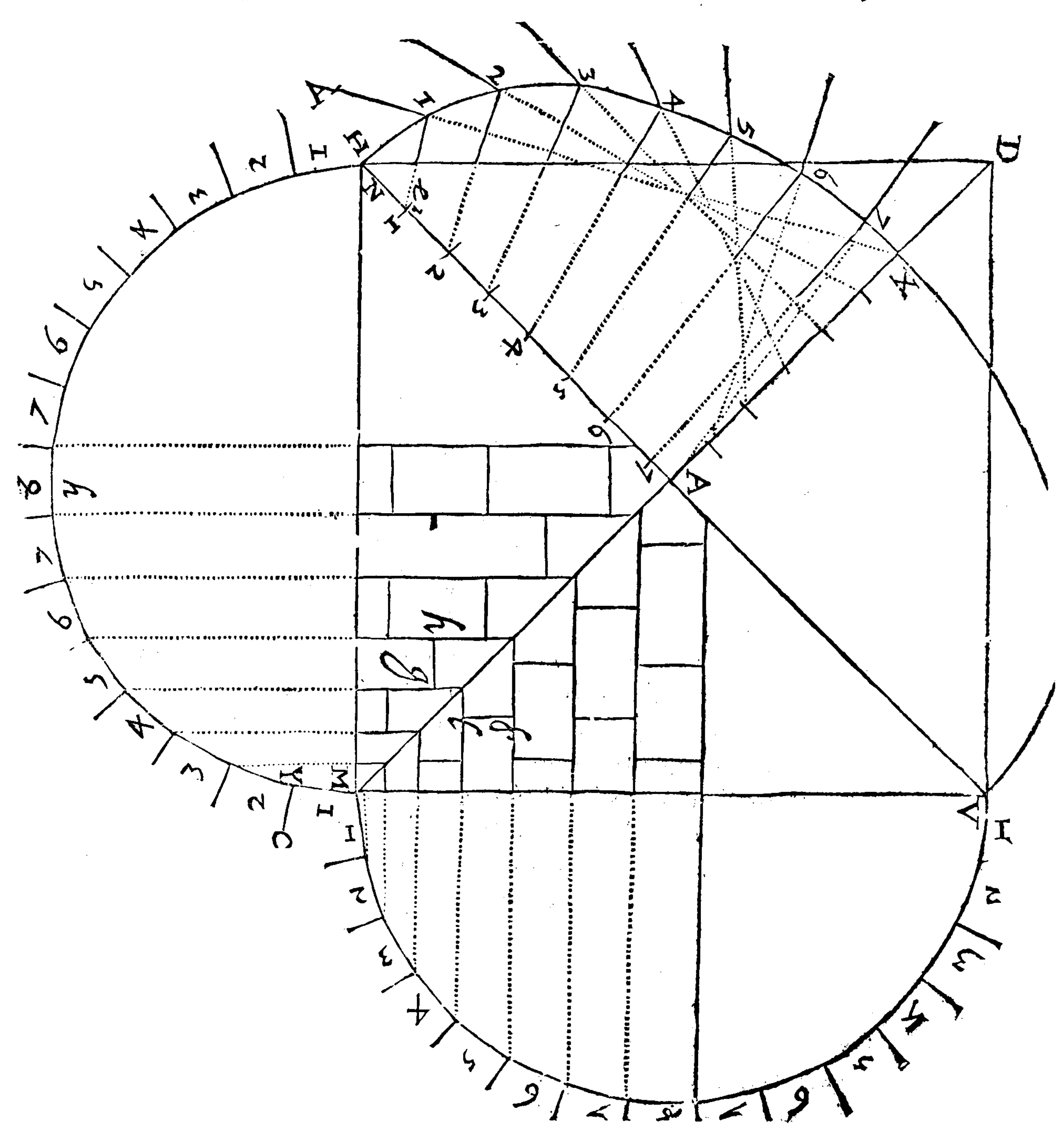
canteria,para declarar sus cortes supongo,q̃ es la plãta V.M.N.D. tira las diagonales V.N.D.M. y cruzarsehan con el punto A. Estas dos lineas denotan las aristas, y el semicirculo V.H.M. denota la forma que està en el lado V.M. y conforme a esta forma han de ser todas quatro: y tambien declaran el alto que ha de tener toda la bobeda. Y assi sobre la diagonal V.A.N. describe la buelta rebaxada V.X.N.que leuante tanto como las formas: y si las formas fueren rebaxadas,no ha de leuantar mas que ellas. De la suerte que se ha de rebaxar tratamos en el cap.42. y haziendo otra semejante a esta, seruiràn para la montea de las cimbras, las quales se assentarã, la vna en V.N.y la otra en M.D. que son las cimbras principales que lleua la bobeda: y si tuuiere necessidad de mas, echaràs de las formas a las cimbras ristreles de madera, ò maderos suficientes para sustentar la parte q̃ les toca. Entendido esto, en el semicirculo V.H.M. reparte las hiladas que les caben, siendo nones; las quales estàn señaladas por sus numeros: y haziendo vna regla cercha, ò saltaregla semejante a la M.Y.C. y labrando con ella las dobelas, sacaràs lechos y sobrelechos: mas si la buelta fuere rebaxada,para cada hilada serà menester diferente saltaregla, como queda declarado en los demas capitulos. Para sacar el corte de la arista, haràs segun en la passada, y es, repartiendo en la diagonal A.N. las mismas hiladas, que tambien estàn demostradas por sus numeros. Reparte mas las hiladas en la buelta rebaxada X.N.demostradas tambiẽ por sus numeros, y todas tres en numero hã de guardar vna misma igualdad. Esto entendido,del centro X. tira la linea vna dos, y del primer de la diagonal numero vno, tira la linea vna tres, y segun esta vè haziendo otro tanto en todas las hiladas, siruiendo de centro de las diagonales. Y en la misma diagonal han de seruir de centro los numeros,vnos a otros,como van sucediendo.

Y auiendo vna saltaregla conforme los numeros dos,vno,tres, denotarà el corte que el sobrelecho haze para la parte alta de la dobela, por lo que la arista va disminuyendo. Y tambien seruirà para el assiento de la segunda, aunque esta cercha se puede escusar, porque labrando las dobelas con sus monteas, formaràn la arista. Y demuestro este deseño de la arista, solo a fin de que conozcas como se va disminuyendo. La primera por la parte del lecho,es en vna esquina su principio recto, y conforme va creciendo, va perdiendo del angulo recto, y quedandose mas obtuso, hasta tanto que por la parte que se juntan las aristas casi no se conoce, aunque si haze. Para

dar

dar la montea de la misma arista, haz saltaregla conforme a la V.1. y con essa buelta irà la arista, aduirtiendo, que para cada dobela has de hazer las que las mismas hiladas van demostrando: y para el largo de cada dobela haràs regla cercha segun su largo, por la montea V.X. no mas larga que el largo de la misma dobela. El arista por la parte de su principio, tendrà su entrego en el cuerpo de la obra, para que assi quede fuerte, y solo demostrarà lo que tiene de principio de esquina: y labrando conforme las cerchas dichas, saldrà la bobeda con toda perfeciõ. Los cortes de las juntas guardan esquadria cogidas de las mismas tirantezes, y lechos. Si la bobeda fuere rebaxada, ò prolongada, guardaràs lo que al principio diximos en el tabicar desta bobeda. Las trabazones que han de guardar sus hiladas, aunque sobre las monteas dichas, seràn segun demuestran H.G.F.L. y a la vista se conocerà, que todas las hiladas van de quadrado. Y mirado todo el pauimento de la bobeda por la parte de abaxo, su demostracion serà segun està ya demostrado: y juntadas las ocho partes, vendrà a cerrar la claue vna de sus hiladas por la claue, de vna y otra parte. Y de aqui conoceràs, que hasta cerrarse esta bobeda carga sobre sus cimbras todo su peso, a cuya causa deuen estar muy fuertes. El trasdos serà semejante a la de yeseria. Muchas diferencias ay de bobedas demas de las dichas, y todas se pueden ofrecer que son de figura pentagonal sexabada, ochauada, y otras, mas de las dichas se puede cõseguir el fin de todas, pues dellas puedes formar tus cortes con diligencia; y assi te sucederà bien. Deues ser muy aduertido, en que no sea la piedra muy pesada, aunque ya queda notado, mas como và tanto en ello es causa el repetirlo, especialmente en esta bobeda: y si lo fuere, fortaleze bien las cimbras, y haz las paredes con cuydado.

CAPI-



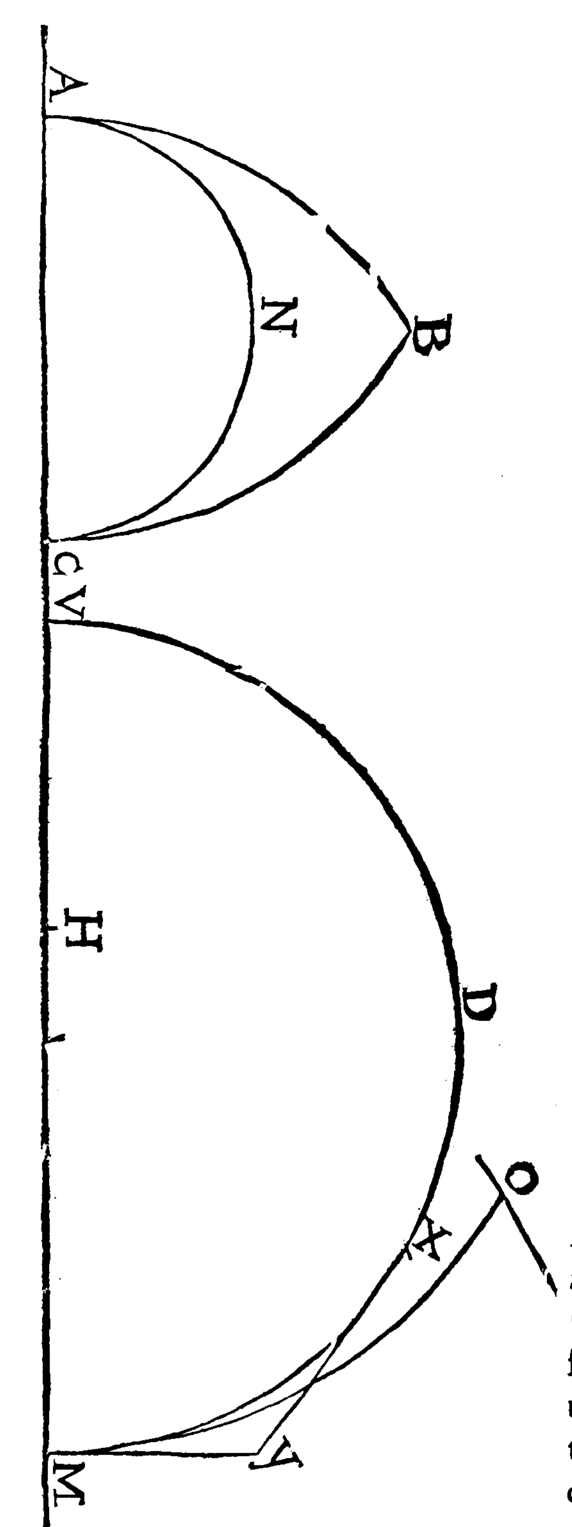
CAPITVLO LVII.

Trata de la forma de traçar, y labrar las lunetas.

LA Diferencia de lunetas ſucede ſegun el lugar, y ſitio donde ſe labran. El nombre de luneta le tiene con propiedad, y es la razon,

razon; porque en la bobeda da lugar a que se esparça mas la luz: y todas las vezes que por vna ventana entra luz, y da en alguna bobeda, forma la misma luz la luneta. Es muy semejante en todo a la Capilla por arista, de que tratamos en el cap. passado: y assi, quando llamassemos a la Capilla por arista, lunetas agregadas, ò Capilla de lunetas, no seria impropiedad. Muchos traçan, y labran las lunetas, guardando la orden de las Capillas por arista, y ofreciendoseles vna bobeda prolongada, hazen lo que diximos en el cap. passado, y se deue hazer, que es echar vna luneta a vn lado, y otra a otro, haziendo vn cañon de bobeda seguido. En todas las bobedas que sus bueltas son cañon seguido, ò por esquilfe, estàn muy bien las lunetas; y no solo adornan, y hermosean el edificio, sino que fortalecen la bobeda, y la que lleua lunetas, poca necessidad tiene de estriuos, o lenguetas. Resta saber el orden que has de tener en traçarlas, y obrarlas. Quanto a lo primero, el traçarla en papeles, segun demuestra. A. B. C. y la circunferencia. A. N. C. denota la forma que està en el lugar donde està la ventana, y la. A. B. C. denota lo que tiende por la parte de la bobeda. Si fuere necessario rebaxar la luneta, con solo retirarte àzia el centro con el compàs, quedarà rebaxada. La luneta ha de tener siempre que pudiere de hueco, la mitad del hueco de la bobeda; y assi lo demuestra la circunferencia. V. D. M. que la. A. C. es mitad de su diametro, y la. M. Y. demuestra lo que leuanta la forma, y la. Y. X. lo que tiende por la misma bobeda; y hallaràs, que haziẽdo otra luneta al otro lado para correspondencia, como de ordinario sucede, dexan de espacio entre vna y otra luneta el ancho de la misma luneta: porque labrandola con la disposicion dicha, viene a tener el semicirculo de la bobeda, tres partes; las dos toman las lunetas, y vna queda de espacio entre vna y otra luneta. Esto se entiende, siendo la bobada de medio punto: porque siendo rebaxada, no puede ser la regla igual, ni darse general. Auiendo de hazer cimbras para la luneta, tomaràs la distancia que ay de la. X. M. y la quarta parte della te apartaràs de la mitad del diametro, que es en el punto. H. y abriendo el compàs la distancia. H. M. daràs la porcion de circulo O. M. que se dà desde el punto. H. y esta la cortaràs, assentando el compàs en el punto. M. todo lo que sobra, y quedarà como demuestra. O. M. y todo lo que tiene mas que. X. M. es de mas larga, por lo que tiende de diagonal la cimbra despues de assentada.

Todo



Todo lo dicho ſe haze por via de Ariſmetica, y el orden mas facil para darlo a entender es el dicho, y por eſſo no lo demueſtro por la Ariſmetica, por no ofuſcar. Aſsi que haziendo dos cimbras confor mes a la regla dada, que lo demueſtra O.M. quedarã echas las cimbras para là luneta, y aſſentadas podràs labrar las lu netas con ſeguridad. Si fueren de canteria, guardaràs el orden en los cortes que en la Capilla por ariſta del cap. paſſado. Quãdo la bobeda es tabicada, ſi fuere meneſter en ſus lunetas cimbras, las diſpõdràs con la orden dada: mas quando ſin cimbras ſe pueden tabicar, lo haràs, con ſolo poner vn cordel en el aſsiento de la luneta A. y otro en la C. que leuanten lo que tuuieren de ancho las lunetas, y con ellos iràs formando las ariſtas haſta cerrarlas, procurando ſiempre, que trauen bien los ladrillos en la parte de la ariſta, y aſsi quedarà bien diſpueſta. Otras vezes ſe leuantaràn las formas de pie derecho, por leuantar la luneta, por ſer angoſta ſu eleccion, ò porque eſtando en parte alta ſe deſcubra mas. Otras las rebaxan, y todo, pidiendolo la neceſsidad de la obra, eſtarà bien diſpueſto. Yo lo aduierto, para que no vayas atado ſiempre a vna regla, y porque en las ocaſiones te valgas dello. Otros traçan la luneta, formando de ſu

ſu ancho vn quadrado, y de los angulos tiran cordeles, que ſe cruzen por la diagonal, y haſta el tocamiento que hazen en la cruz, tiẽden la luneta. Tambien es muy buena orden, mas es de aduertir, que en bobedas de medio pũto ſube poco eſta luneta, y en bobedas rebaxadas tiende mucho: la que auemos demoſtrado es la mas viſtoſa, y ſerà bien vſar della ſiempre que pudieres. Otras lunetas ay que ſe ofrecen el eſtar en viages, mas en tal caſo, acuda el Artifice a la mayor comodidad: porque pretender que todo ha de quedar notado, ſerà nunca acabar, y pedir impoſsibles; los tuyos venceràs ayudado de lo dicho, y de tu diligencia, ſiendolo en el eſtudio, y en el dificultar, pues las dificultades apeadas aclarã los entendimiẽtos.

CAPITVLO LVIII.

Trata de la ſuerte que ſe han de jaharrar las bobedas, y cortar las lunetas de yeſeria, y correr las cornijas.

EN El capitulo 50. tratamos de la ſuerte que ſe auia de jaharrar, mas eſto fue en quanto a pies derechos, ò lienços ſeguidos: y auiendo tratado de las bobedas, neceſſariamẽte auiamos de tratar del modo de enluzirlas, y en quanto a la materia con que ſe ha de hazer, comunmente ſe haze con yeſo; mas tambien ſe puede hazer con cal, y aſsi lo he hecho yo en bobedas bien grandes, con ſolo echar maeſtras. Y antes que tratemos de echarlas, aduertiràs, que ay bobedas donde no ſe pueden echar maeſtras, y eſtas ſon el cañon redondo, de que tratamos cap. 52. Y la media naranja, que tambien tratamos della cap. 53. y todas ſus ſemejantes, no porque no ſe puedan echar en rigor maeſtras, ſino porque de ſuyo en la primera bobeda tiene los cortes encontrados, y echadas maeſtras, es meneſter hazer cerchas para jaharrar de vna a otra. Tambien en la media naranja ſe pueden echar maeſtras de arriba a baxo, mas para jaharrarla ha meneſter tambien cerchas: aunque ſi echaſſes las maeſtras con el punto al rededor, como van las hiladas, y hizieſſes vna cercha ſegun ſu montea, con ella la podras jaharrar: mas tiene el inconueniente de los andamios, y por eſte diximos, que no ſe podia echar maeſtras, y aſsi las jaharraràs a ojo: en las demas ſe pueden echar maeſtras, y jaharrarlas a torno. Y quando las bobedas fueren rebaxadas, echaràs las maeſtras con las miſmas cerchas, echandolas por ſus miſmas circunferencias, mas no por diagonal, por-

porque no saldra tan bien. Para jaharrar vn cañon de bobeda seguido, y las demas, atrauiessa de vna parte a otra vn madero, que este a nibel del asiento de la bobeda, y en la mitad ponle vn punto, y con el vè echando maestras a trechos, y despues jaharra de maestra à maestra, ò con yeso, ò con cal, y quedarà la bobeda como si estuuiera monteada con vn torno: y a la verdad lo es, pues el punto es torno, que sobre èl se mueue. Nota, que ay bobedas que se leuantan de pie derecho, y esto lo deues hazer quando el edificio es baxo: y el punto le assentaràs encima de lo que leuanta de pie derecho. Si la bobeda fuere leuantada de punto, assentaràs dos puntos para echar las maestras segun lo que ella leuanta: y con el orden dicha se han de jaharrar los arcos. Y para sacar el viuo de sus esquinas, tiraràs vn cordel de vn viuo a otro, y despues con vn perpendiculo le iràs cortando, para que asi quede igual. La Capilla bayda la jaharraràs como la media naranja, que en su lugar aduertimos de la suerte que se puede hazer. La bobeda esquilfada se jaharra echando maestras a torno, asi por el medio punto, que es donde se cruzan los rincones como lo restante, hasta llegar al esquilfe: y en echando maestras jaharraràs de vna a otra, y el mismo jaharro va dexando el rincon, y rincones viuos, y bien conocidos: aunque en la parte que se cruzan es bien le abras mas de lo que el descubre, dissimuladamente, para que se conozca, que si no es asi, vendra a quedar vn plano de bobeda, y parecerà mal, puesto que los rincones van siguiẽdo toda la bobeda por la diagonal. En la Capilla por arista se jaharra a torno, en esta manera. En las quatro formas se han de echar quatro maestras con la misma buelta q̃ ellas se formaron: despues toma vn reglon que alcance de maestra a maestra, y con el iràs forjando las esquinas de las aristas en vna y otra parte, quajadas las quatro segun lo que pide, q̃ se conoce, tirãdo por la diagonal vn cordel, y con vn perpendiculo iràs mirando si tiene harto yeso, de suerte que le quede q̃ cortar: y quajadas, iràs cortãdo lo que sobra, señalando con el mismo perpendiculo a trechos, y con vna regla delgada las iras traçando, y cortãdolas, y asi quedaràn formadas las quatro aristas. Despues de las maestras q̃ estan arrimadas a las formas, iràs jaharrando, siruiẽdo la arista de maestra por el otro lado. Y si la Capilla fuere grande, echaràs de medio a medio de los qu tro cañones, ò lunetas, otras maestras, hasta q̃ lleguẽ a la arista, y asi quedaràn mas pequeños los caxones, ò historias. En la parte q̃ se cruzã las aristas, es necessario las mismas aristas crecerlas vn poco, de suer-

Nota.

te que se conozca que es esquina; y conoceràs que sucede al reues que en la Capilla esquilfada, porq̃ alli es menester rehender, y abrir rincon, y aqui es menester formar esquina. Las lunetas son muy semejantes en el jaharro a la Capilla por arista. Mas si fuera desta Capilla tuuieres lunetas, echada la maestra en la forma por la parte de la luneta, en su mouimiēto assentaràs vn cordel, y tomādo el ancho miraràs en la parte alta donde llega, echādo vna pequeña porciō de circulo; y haziendo otro tanto en la parte alta, miraràs donde se cruzan las dos porciones, y desde ella tiraràs vn cordel al mouimiento de la luneta, y cōforme èl iràs cortādo el arista; y assi quedarà la luneta con perfeciō. Tambien la puedes cortar, formādo el quadrado q̃ en el cap. passado diximos de su ancho: y despues mirar lo q̃ tiendē las diagonales en la parte q̃ se cruzā, y conforme a ella traçar lo que tiēde la luneta, conociēdolo por vn perpēdiculo, y quedarà tambiē muy buena. Puedese cortar tomādo el ancho de la luneta, y fixo vn cordel en la parte dicha, segun el ancho della irla monteando, q̃ viene a ser conforme las traçamos en papel Antiguamente se vsaua este corte, mas ya no se pratica. Hechas las maestras, y cortadas despues de jaharrado, es vna obra muy luzida. Nota, que haziēdo cornisa en el anillo de vna media naranja, se ha de correr con torno, fijando en el la tarraja, y assi quedarà perfectamente redonda. Tarraja es vna cornisa cortada en vna tabla, estando sacada en ella la cornisa que huuieres de echar. Si al rededor de algun arco corrieres alguna imposta, tambien la has de fijar en torno, con la buelta que el tal arco tuuiere. Las demas cornisas que se corrē siendo derechas, se han de correr lleuando la tarraja sobre reglones, y assi quedaràn derechas, y despues iràs cortando los capiteles, y rincones, segun el buelo que la cornisa tuuiere por vn perpendiculo, para que la esquina quede igual, y derecha en el capitel.

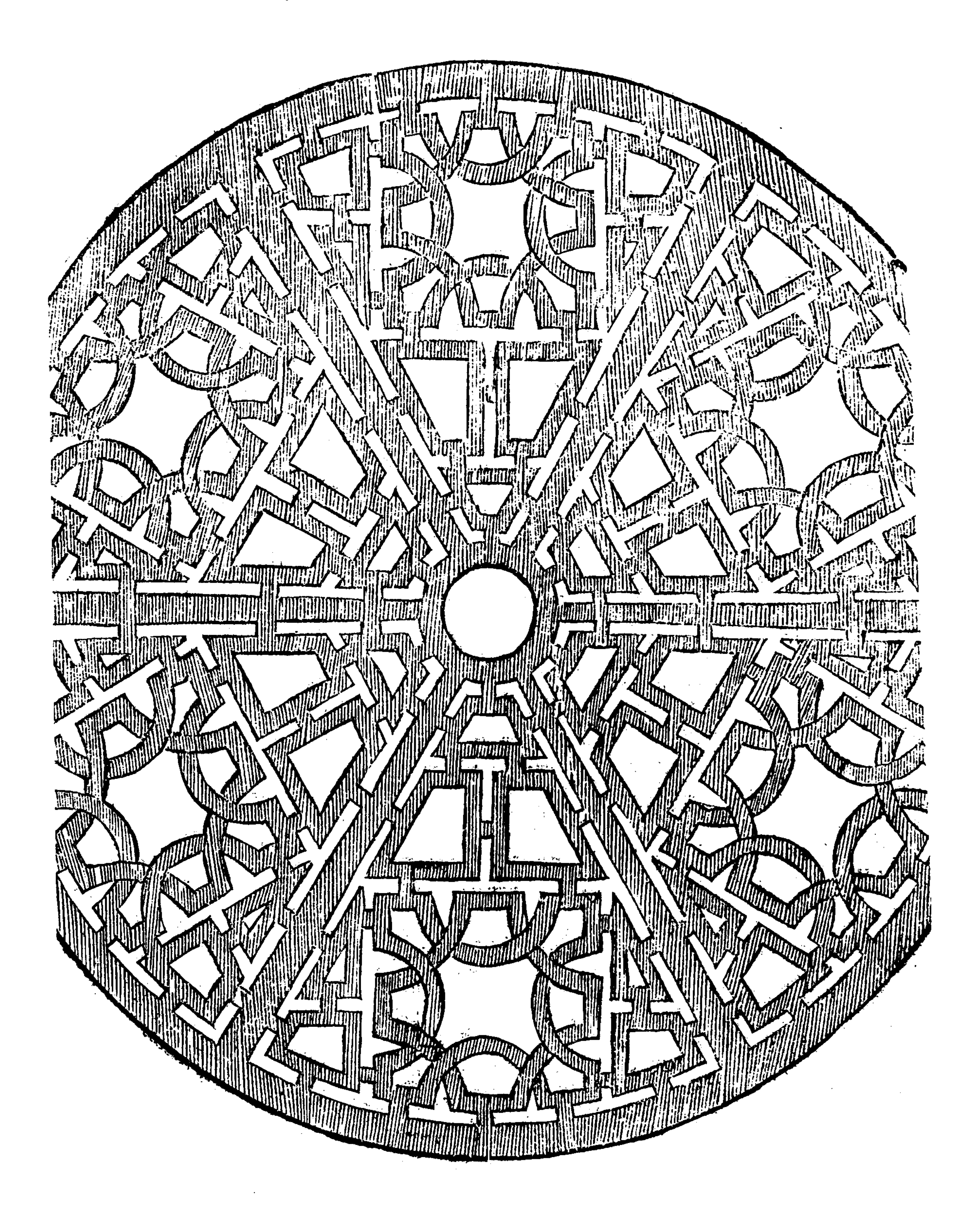
Nota.

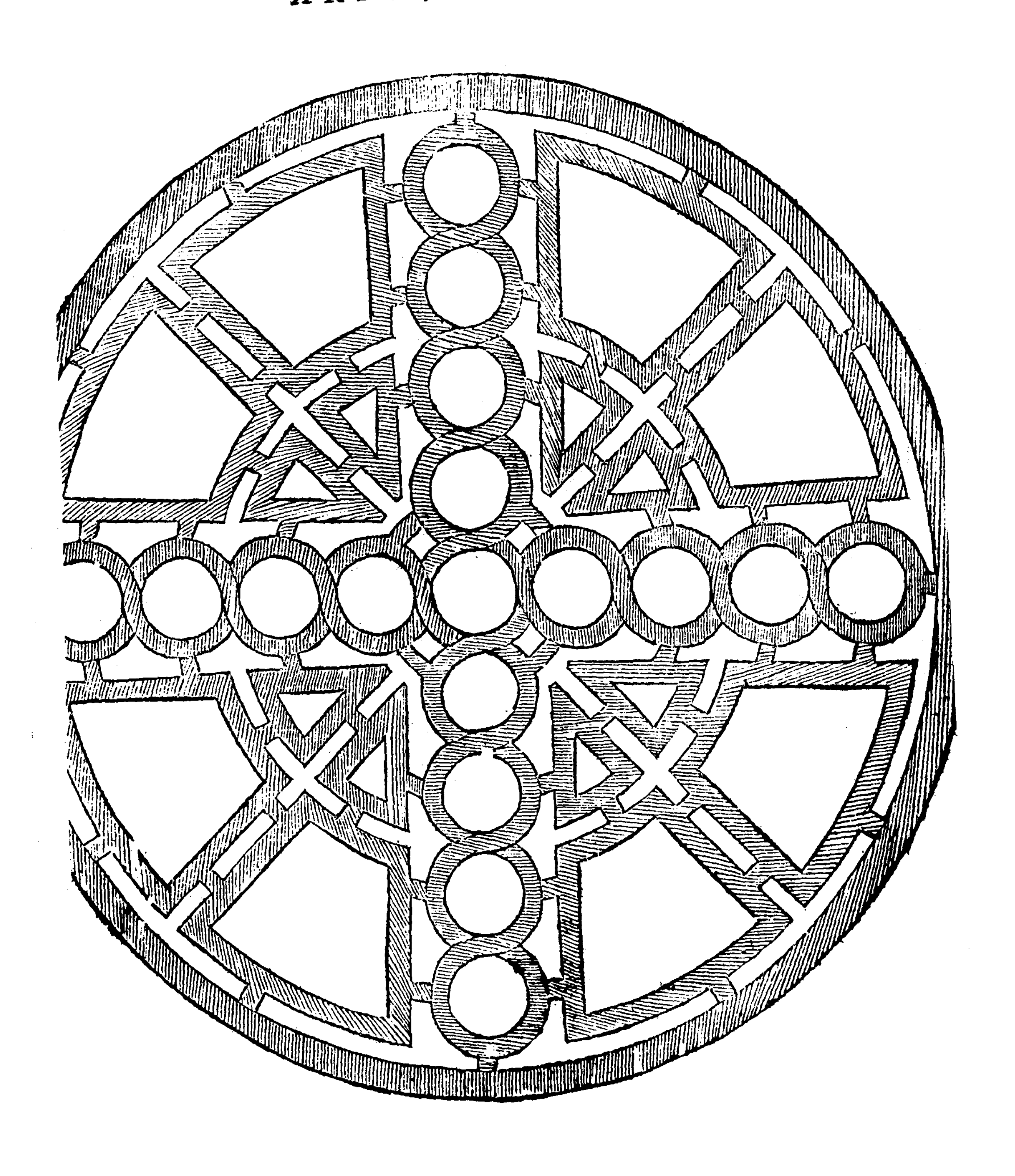
CAPITVLO LIX.

Trata de las labores con que se suelen adornar las bobedas.

DE Ordinario se adornan las bobedas con pinturas, lazos, y labores. Muchas bobedas pudiera referir que oy lo estan, baste por todas la gloria que està pintada en el Escurial, en el Coro, templo de que ya hemos hecho mencion, y que merece que sola se nombre, por su primor; y assi puedes hazer adornar de pintura

ra

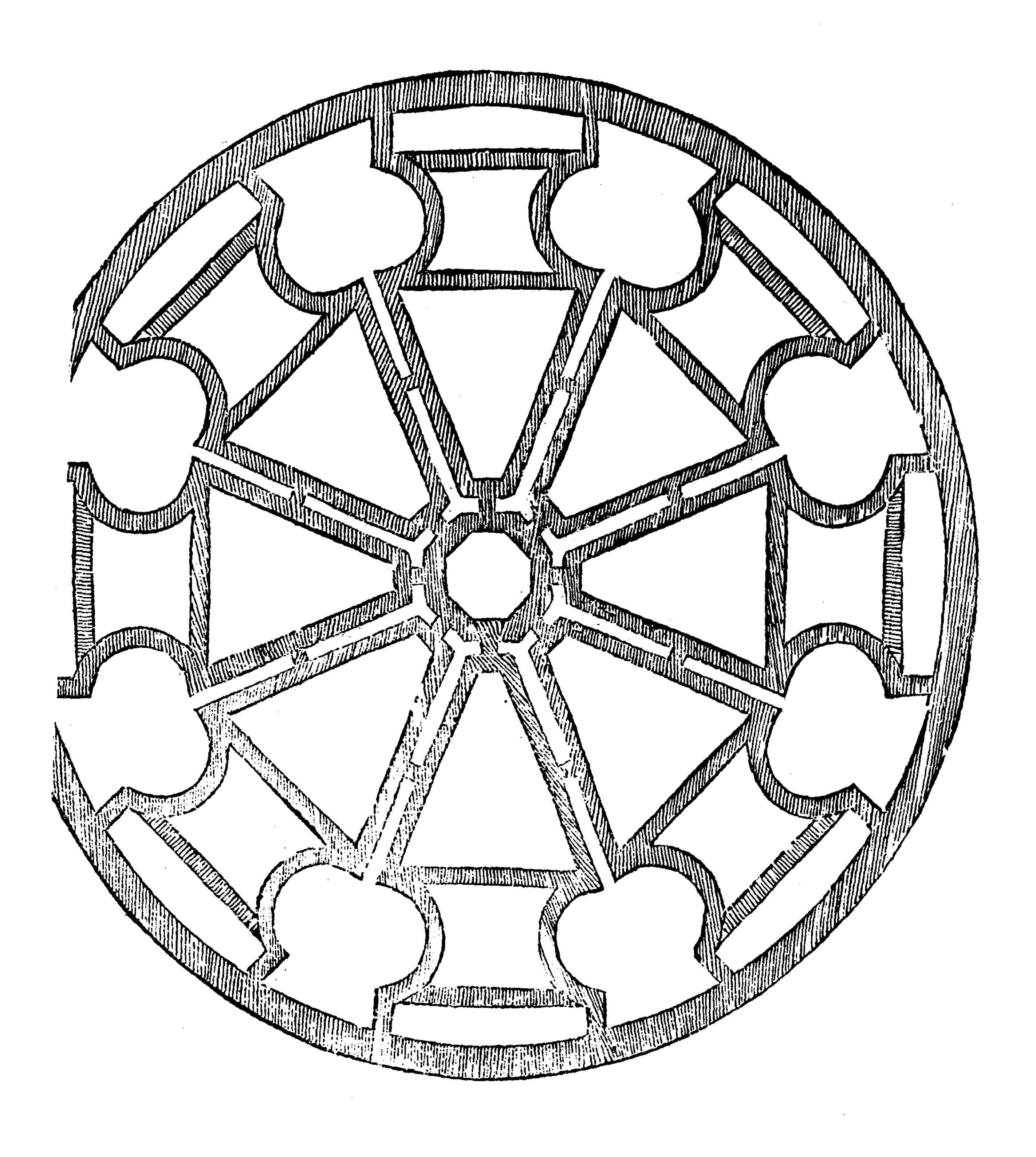




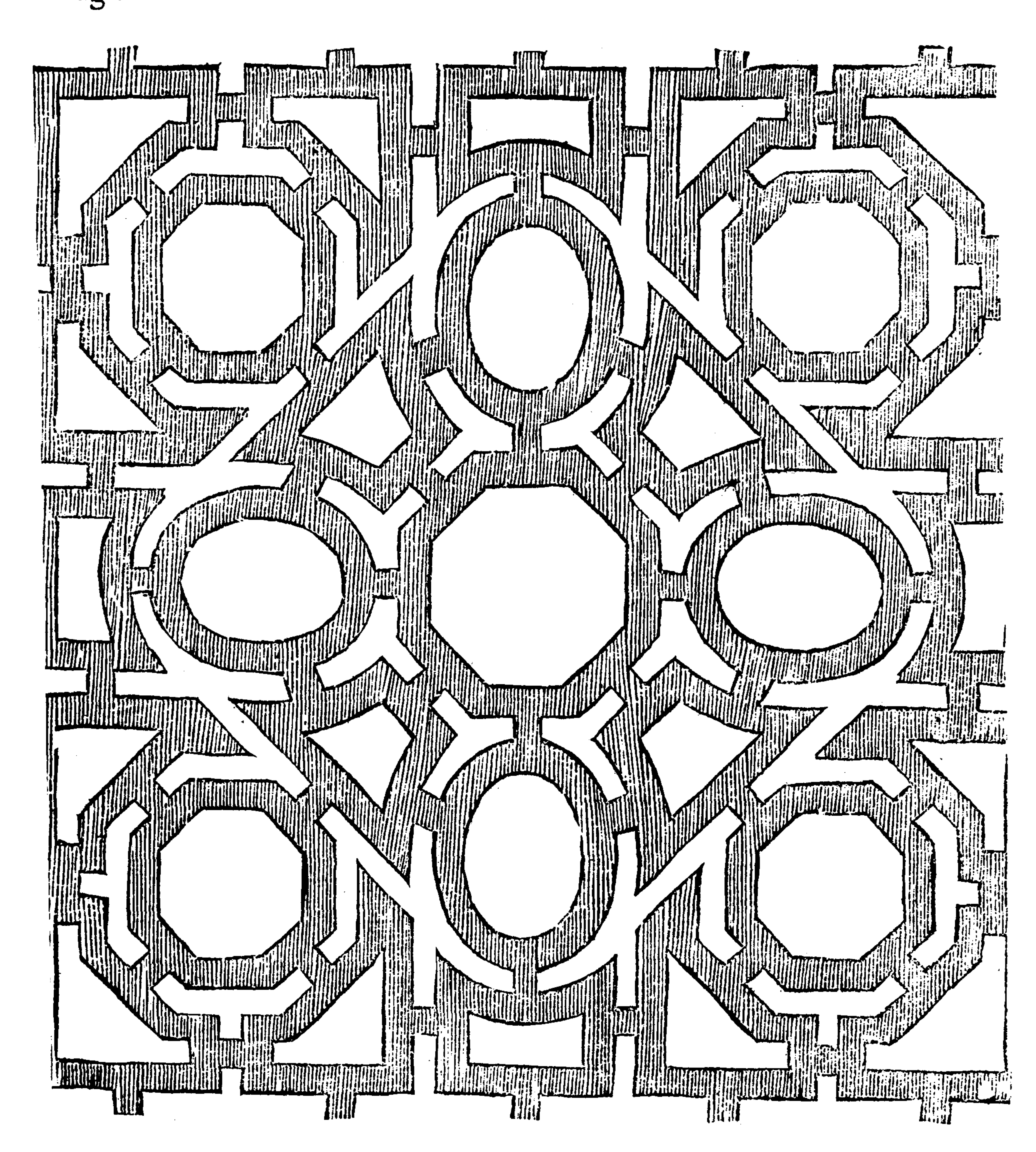
ra tus bobedas,y dar lugar a que se haga: aunque Platon dize, q̃ los templos no tengan mas pintura que la q̃ vn pintor acaba en solo vn dia. Para aquellos tiempos conuenian estas amonestaciones, por la superfluydad, mas en el presente, bien es adornar los Templos, y escusar a otros gastos. Tambien los puedes adornar con lazos, y labores, porque vno y otro no es todo vno: aunque muy semejante lazo es aquel que entre si està enlazado, y q̃ demuestra passar vnas faxas por debaxo de otras, como los deseños lo demuestran. *Platon.*

Estas, y las passadas dixe que eran semejantes, y assi lo son en los sitios, ò bobedas, que se pueden echar: las vnas y las otras se labran de vna misma suerte: y assi despues de traçadas en las bobedas, sentaràs vnas tablillas, ò reglas, dexando el espacio de la labor libre, y llenãdole de yeso quedarà la labor, ò lazo formado. Siendo toda la bobeda blanca, no ay q̃ aduertir, sino que las esquinas procures queden lo mas viuas q̃ ser puedan, y que sea el fondo de pardo, y la faxa de blanco, estando las bobedas altas, q̃ si estan baxas todo puede ir blanco mas siendo de negro, ò pardo, procuraràs echar del mismo yeso blanco, arrimada a la faxa vn dedo de cinta, para q̃ parezca de lexos que tiene dos relieues: y si quisieres q̃ la faxa los tenga, es facil, formandolos como dixe en las faxas passadas. En muchos Templos se acostumbran dorar los resaltos de las faxas, cõ otro tanto al lado; parece muy bien, y es obra lustrosa, y perpetua. En las medias naranjas procuraràs de arriba a baxo echar faxas a plomo correspõdientes, y en los espacios de entre vna y otra, adornarlo con alguna labor: porque pretender en ellas echar algun compartimiẽto de los passados, tengolo por impossible, alomenos para que parezca bien: y assi he visto q̃ quien pretẽdio echarlos, despues de auerlo hecho, y deshecho los andamios, tuuo necessidad de tornarlos a hazer, y deshazer las labores. Lo seguro en esto es, el reduzirse, y el tomar consejo de los experimentados, que assi te saldran tus obras en todo segun que deseas. Los que se pueden echar en las medias naranjas, son los deseños presentes, ò sus semejantes.

El que se sigue se puede echar en todo genero de bobeda, como no sea media naranja, los presentes tengo hechos por mis manos: y de los demas que tengo hechos semejãtes a estos, pudiera llenar vn buen libro. El ancho de la faxa, y relieue, serà segun tu disposicion, y el alto de la bobeda pide: lo q̃ yo acostumbro de ordinario, es darles medio pie de ancho, y de relieue vn dedo. Las labores se diferencian de los lazos, en que de ordinario son faxas que



guardan igualdad y correſpondencia, y ſon formadas de circulos obalos, almoain, ò punta de diamante, figuras ochauadas, ò ſexabadas, y otras ſemejantes: y de todas eſtas figuras hazen vna labor agradable, como los deſeños lo demueſtran.



CAPITVLO LX.

Trata de las fachadas y frontispicios, su ornato y disposicion.

LAS Fachadas son compuestas de las partes que hasta aqui auemos tratado, que son despues de su planta, lugar propio de su asiento, de que tratamos capit. 22. Su demas ornato es pedestales, bassas, colunas, ò pilastras, y capiteles, alquitrabes, frisos, y cornisas; de que tambien tratamos desde el cap. 33. hasta el 37. tratando de cada parte en particular, segun su asiento y medida. Demas desto se adornan de frontispicios, y contrafuertes, piramides, y otros remates: y de todo lo referido, el diestro Architecto compone vn todo hermosissimo: y como puede ser que en vna fachada, parte por sus huecos, los quales no dan lugar todas vezes a que la plenitud de vna orden la llene toda; parte porque la misma variedad quando està bien exercitada, causa al mismo arte mayor hermosura. Por lo que se te puede ofrecer, serà bien aduertir lo que conuiene, assi para la fortaleza, como para mayor primor del Arte. Y para que ayuntadas todas estas partes en vna, el deseño muestre toda su perfecion, para que por el puedas con facilidad ayuntar, y ordenar fachadas luzidas y vistosas: y siendo las cinco ordenes cada vna de por si respeto de sus partes, vn todo, del qual puedes adornar vn edificio, tambien de todas cinco puedes hazer vn cuerpo con tal perfecion y armonia, que todas juntas descubran mas la gracia del arte, y de su Artifice. Y para esto has de notar lo que diximos acerca de la robustez de cada vna, y de las que en esto se auẽtajan mas vnas a otras. Y puesto que la Toscana es la mas robusta, si desta orden, y de otra, quisieres hazer alguna fachada, siempre irà esta la primera, y procuraràs la suceda la Dorica, y sobre la Dorica la Ionica, y despues la Chorintia, a quien sucederà la Composita: y obrando assi, va con propiedad: porque si sobre la Dorica echasses la Toscana, ò sobre la Ionica la Dorica, este tal edificio, dado que quedasse fuerte, no quedaua con propiedad, ni hermoso; y esta parte se ha de buscar, como parte necessaria. Y de lo dicho ay muchos exemplos en los mas Autores. Y assi Sebastiano en sus antiguedades, y en los demas libros, trae fachadas dispuestas en la forma dicha. Demas desto se adornan las fachadas con vn almohadillado, que es vnos campos relebados, cosa moderada, haziendo sus

Sebastianus.

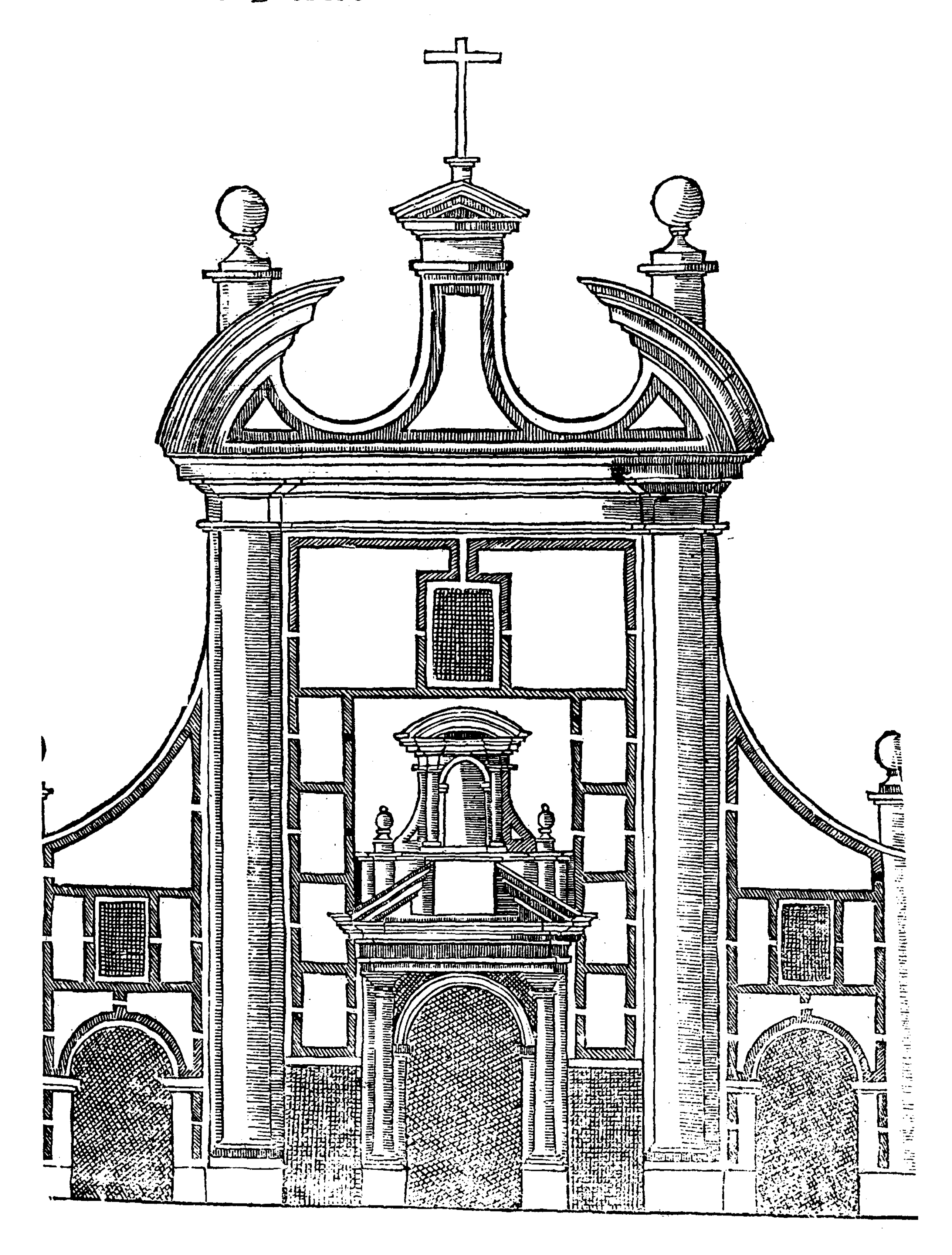
fon-

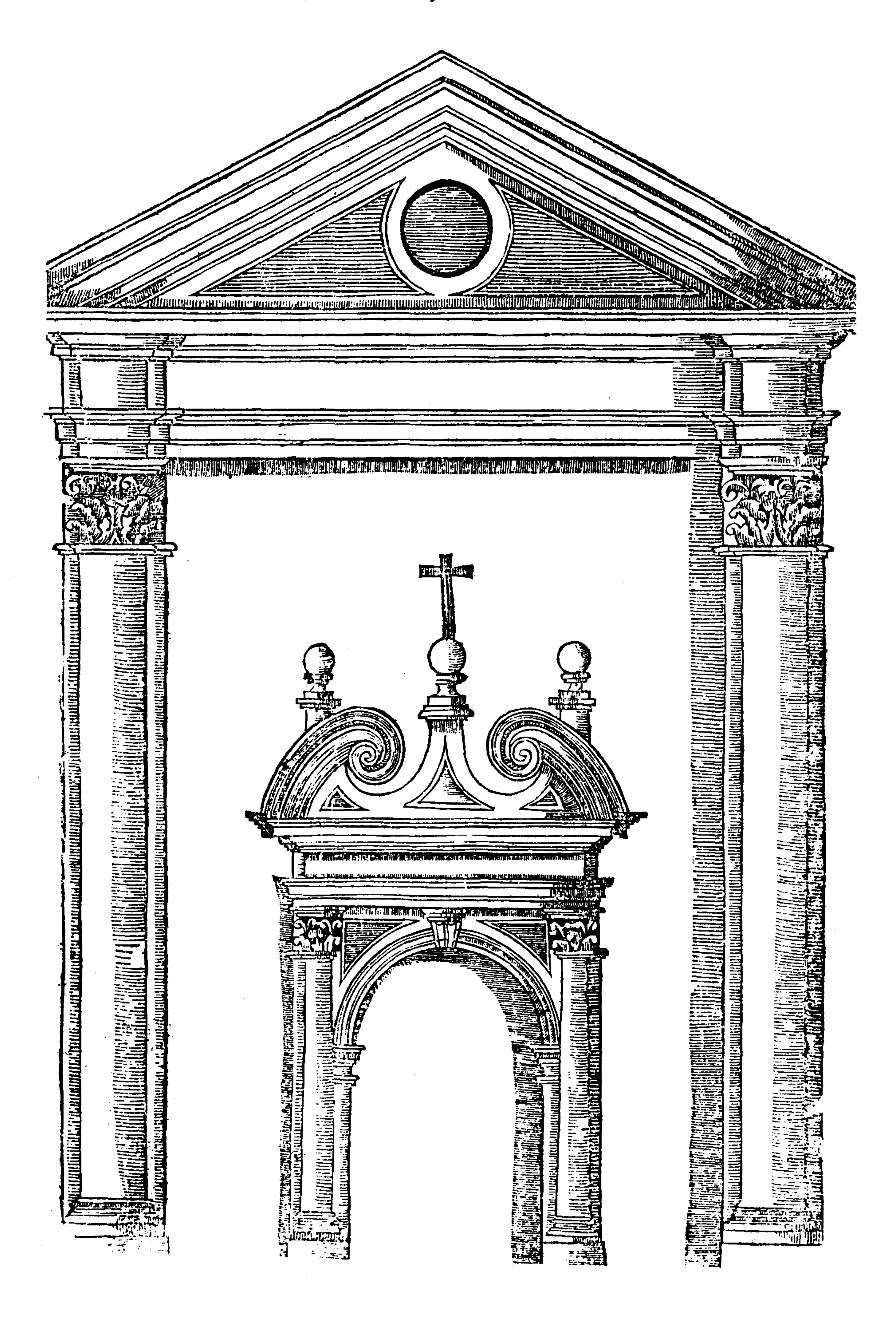
fondos mas luzida la obra. Vnas vezes lleuan colunas las fachadas, y otras pilastras: vno y otro es muy bueno, y mejor quando lo lleua todo. Despues de auer cumplido con lo que toca a las colunas, y pilastras, no auiendo de lleuar otro cuerpo, se remata con vn frõtispicio. Estos son de quatro diferẽcias: vna es en punta, y este mismo quebrado, ò abierto: otra, y la tercera, redondo, y tambien quebrado, que viene a ser la quarta: y todas las demostrarà el deseño al fin del capitulo. El alto que ha de tener el timpano, dize Vitrubio lib. 3. cap. vltimo. Y es, que la corona partida en nueue partes, vna dellas tenga de alto el timpano por su punta. Algunos Autores dizen, que la quinta parte: otros que la sexta: (y es a mi ver, buena proporcion) otros, que la decima: y otros lleuan, que ha de tener de alto lo que lebanta la buelta escarçana, de que ya tratamos cap. 42. De mi parte tengo por buena la dicha: y asi el frontispicio no ha de tener de alto por la parte del timpano, mas de vna de las seis partes de la frente de la corona. Por remate y resguardo del echaràs vna gola, ò escocia, que sea tan alta como la corona, y mas la octaua parte: y de salida, ò buelo, otro tanto. Es de Vitrubio en el lugar citado. Es de aduertir, que si el frontispicio fuere de ladrillo, que la moldura dicha, no la eches, porque no es segura, sino que le remates con las que tiene su cornisa: mas en piedra, y en madera, se deue echar como està dicho. Ay otros lugares donde se echa frontispicio, que no se puede guardar la regla dada del altura del timpano, como lo es en donde se echa frontispicio, no solo por remate, sino tambien por cubrir alguna armadura, que de ordinario sucede en templos. En tal caso tendras atencion con que leuante lo que el armadura, quede el timpano alto, ò baxo, que en essa parte no ay inconueniente ninguno, ni al prudente Maestro le deue parecer mal, pues està obrado segun su necessidad pide. Los remates que comunmente se suelen echar sobre los frontispicios, son piramides, bolas, jarras, y otros extremos, y todos se han de assentar sobre vnas acroterias, ò remates, que su propia figura es de pedestal. Vitrubio las llama acroterias en su libro tercero, capit. vltimo. Estas dize que tengan de alto tanto como lo que tiene de alto el timpano: esto se entiende en las de los extremos, que la de enmedio ha de tener segun el mismo Autor, la octaua parte de alto, que las de los lados. De gruesso han de tener lo mismo que la coluna, ò pilastra. Por la parte de arriba, encima de las acroterias se asientan las piramides, ò abujas, segun tu voluntad, aduirtiendo siempre en

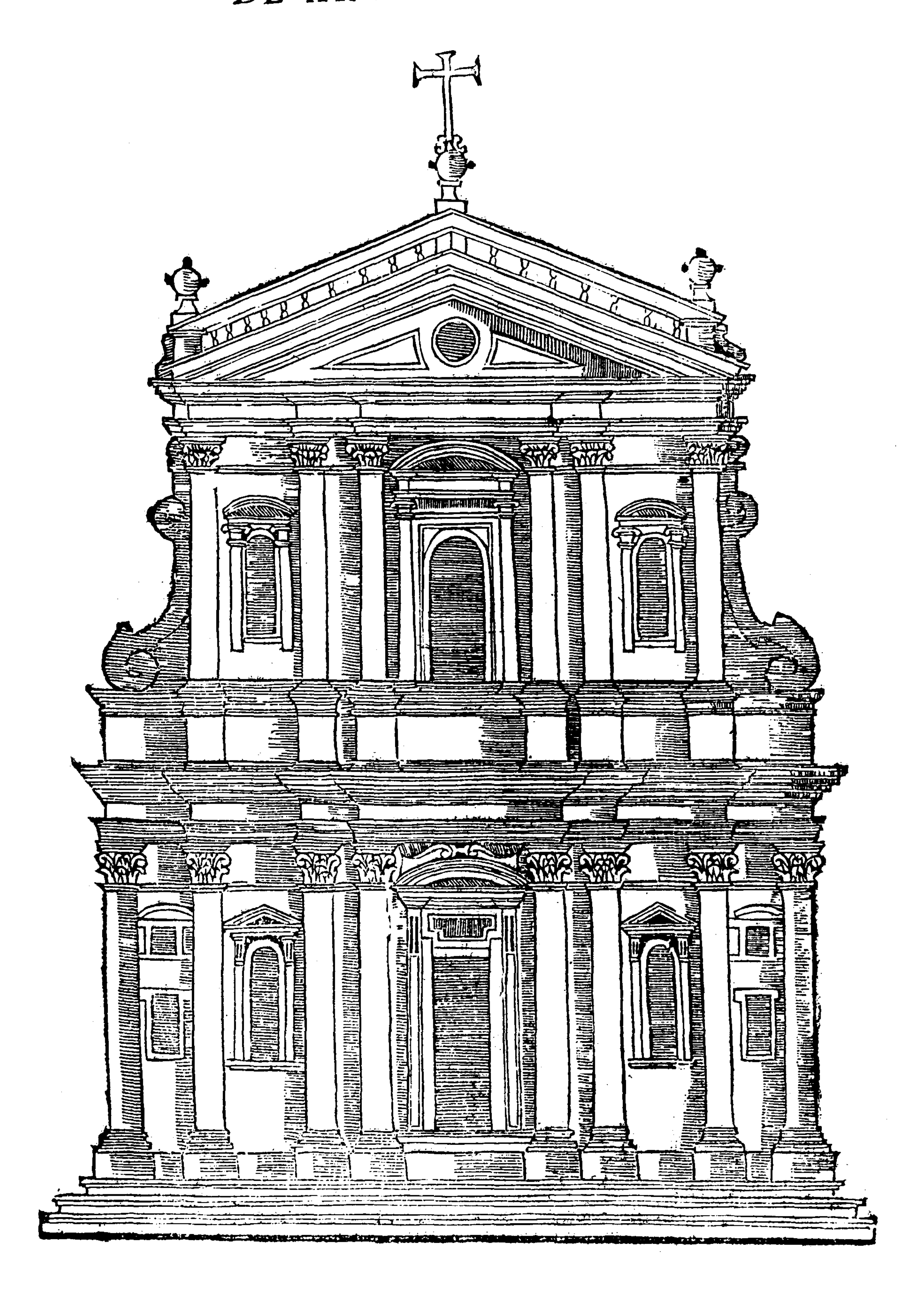
Vitrubio.

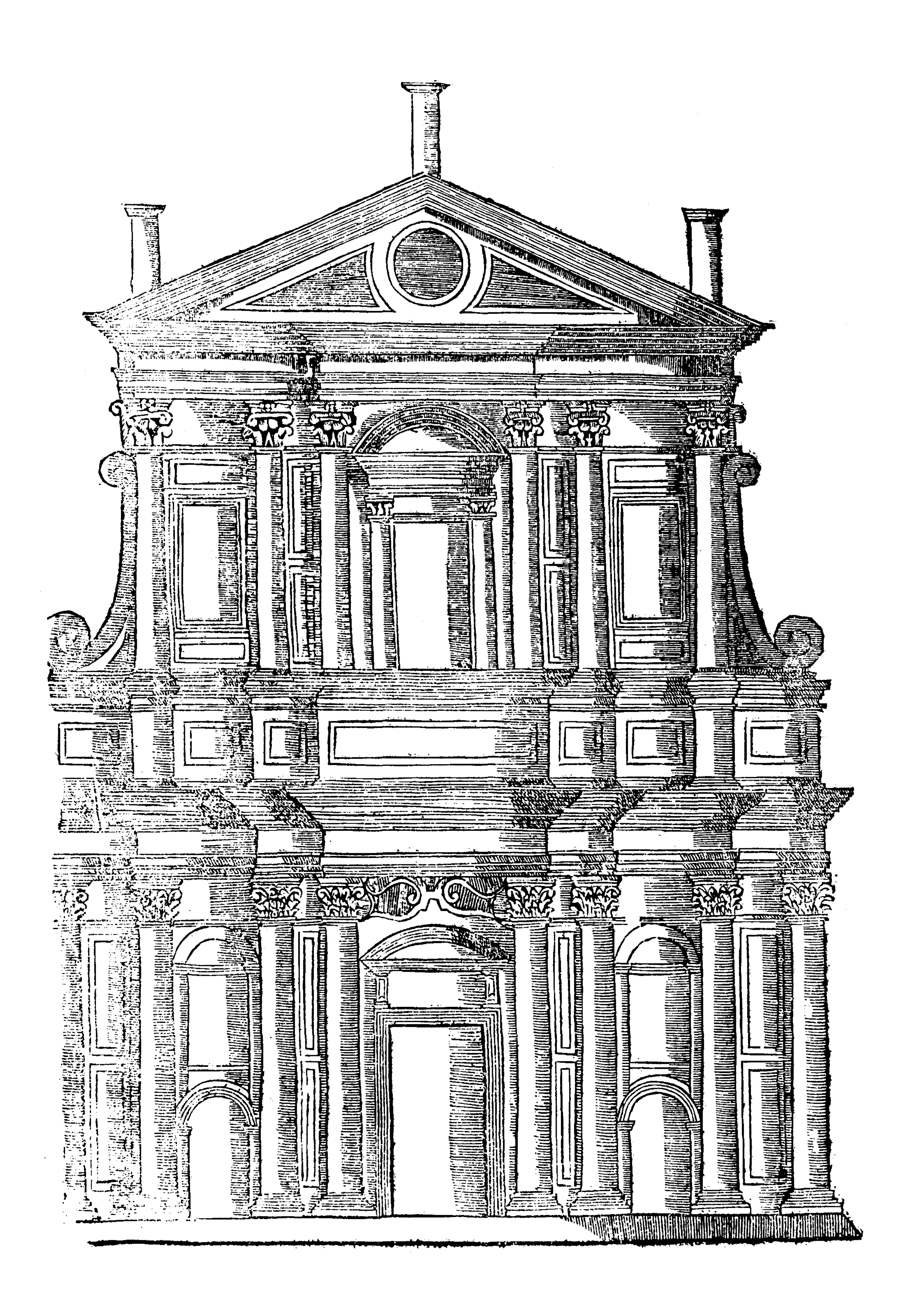
lo q̃ mas conuiene. Puede ofrecerse q̃ en vn frontispicio sea necessario en el lugar del timpano, poner vn escudo de armas, en tal caso no importa que el timpano leuante mas. Tambien se adornan los frontispicios, ò fachadas, con vinchos: estos se labran con vna cercha segun su buelta, y de alto se le dà lo que a vna ventana; lleuando en la parte del asiento de la buelta vna imposta, y a sus lados las acompañan segun parece en los deseños q̃ se siguen, con todas sus medidas: y a su imitacion podras adornar otras fachadas, con sus guecos de puertas y ventanas: no solo desta orden, sino de qualquiera de las restantes de las cinco: segun el deseño primero, la tengo obrada toda de ladrillo por mis manos, y hasta las colunas son de ladrillo, y han luzido, y luzen donde las hize, mas fue desta pobre materia, por ser conforme con el de mi Religion, que no permite mas sumptuosidades.

(.§.)





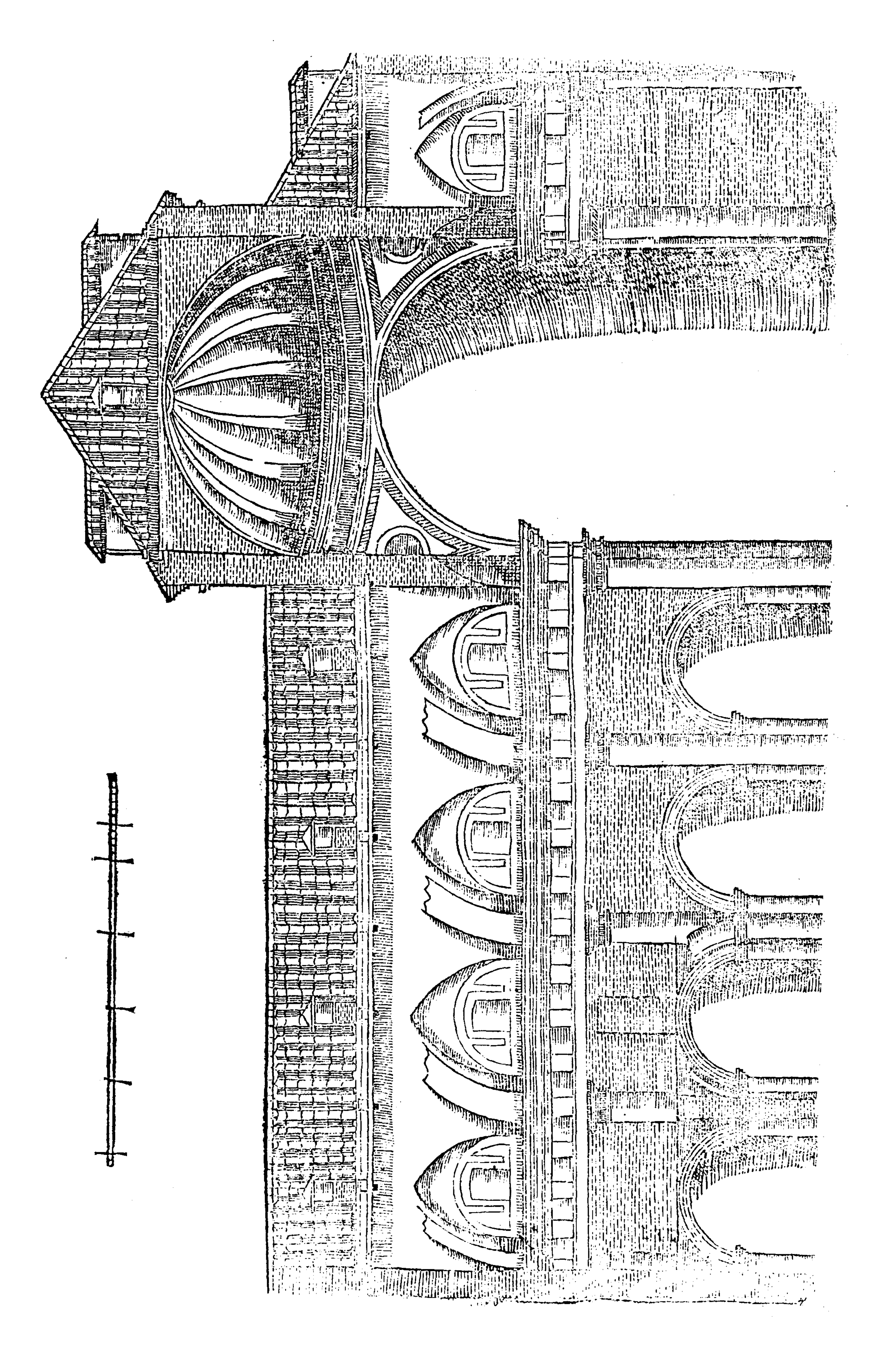




CAPITVLO LXI.

Trata del perfil olçado del Templo, por dentro y fuera.

DIuerſos ſon los perfiles, como tambien lo ſon las plantas. Y el fin del perfil es, el demoſtrar lo que leuanta el Templo por dentro y fuera: y aſsi en el capitulo paſſado tratamos del perfil, ò fachada, y aunque haze demoſtracion de la parte de afuera, mas no la haze de todo el edificio, porque en partes ſucede leuantar mas la Capilla mayor que la fachada, y aſsi es bien que todo quede demoſtrado. En el perfil de adentro ſe demueſtra todo el ornato que el templo, ò templos han de tener por la parte de adentro, haziendo demoſtracion de todas ſus particularidades, para que por ellas ſe dè a entender, y ſe haga concepto que tal ſerà deſpues de acabado, demoſtrando las vaſſas, ò çocalos, pilaſtras, ò colunas, aſsi con pedeſtales, como ſin ellos, los capitales, alquitrabes, friſos, y corniſas, con ſus mouimientos de bobedas, y arcos; para que aſsi ſe conozca ſu aſsiento de cada coſa: aunque de cada vna de ellas en particular auemos tratado en todo eſte diſcurſo, demueſtraſe tambien los guecos de las puertas, y Capillas, y ventanas, y ſu ornato, la correſpondencia de las lunetas, los grueſſos de las paredes, ſu ornato de corniſas, la altura de las armaduras, y ſu diſpoſicion, dando a cada parte la particular medida que requiere: y en fin el perfil ayunta en vno, y haze vn agregado de todo el edificio: y eſte en la forma que fuere, ha de tener el perfil, demoſtrando, quando mas no pueda, la parte interior. Y quando el edificio fuere de tal propiedad, es bien que ſe haga diſtinto perfil para lo de afuera. Y quando fuere tambien el edificio notable, no digo en grandeza, ſino en ornato, es bien que la parte de afuera tambien la demueſtres diſtinta de la de adentro: mas quando fuere llano, baſta demoſtrarlo ayuntado vno y otro. No ſolo ſe ha de hazer deſeño del largo del cuerpo de la Igleſia, Capilla mayor, y cabecero, ſegũ que el deſeño preſente lo demueſtra, ſino que tambien lo ha de demoſtrar otro perfil lo que al templo falta, que es Colaterales, aunque yo no los demueſtro, por ſer coſa facil el diſponer por eſte lo demas que falta. Las medias naranjas, no ſolo ſe han de demoſtrar en ſus aſsientos, ſino tambien el numero de faxas que en la parte que dellas ſe toma pertenece, para que aſsi puedan diferentes artifices continuar



inuar vn mismo edificio, sin que se conozcan diferentes manos. Si el Templo tuuiere mas que vna orden, en toda su altura la procuraràs guardar con toda rectitud en tu deseño y fabrica: y si huuiere de tener todo su ornato de diferentes ordenes, guardaràs la que diximos en el capitulo passado. El deseño presente demuestra lo que a èl le pertenece.

CAPITVLO LXII.

Trata del assiento de las colunas, y disposicion de los corredores.

ALguno, ò algunos podràn dificultar, que sea la causa de que auiendo tratado en el capitulo 23. de la planta de aposentos de que se compone vna casa (como alli diximos) no trato de su ornato y fachadas, puesto que tambien se acostumbran adornar: y aunque en los dos capitulos passados queda satisfecha esta duda, por ser ellos deseño de adonde el Architecto ha de componer los demas, con todo esso respondo a esta duda con dezir, Que no menos sirue este capitulo para el ornato de los corredores, que para el de las casas, pues en sus portadas comunmente se asientan colunas para su ornato, y demas dellas se adornan de guecos de ventanas, a quien cubren frontispicios, que asientan ò sobre pilastras, ò colunas, ò cartelas: y supuesto que cada vno puede elegir segun el dictamen de su razon, y para èl basta lo hasta aqui demostrado, de que todo se compone, por esso no demuestro particular perfil de las casas, passando a lo que me falta, que es el asiento de las colunas, que en èl ay tambien particulares medidas: y asi las dà Vitrubio en su libro 3. capit. 2. dando cinco generos de asientos de colunas, con sus nombres, a cinco generos de Templos. El primero es, Pycnostilos, que es quando estàn las colunas continuadas y espessas, y esto es, auiendo entre coluna y coluna (que comunmente se llama entre columnio) coluna y media de gueco. El segundo es Sistilos, que es quando las colunas estan algo mas apartadas, y tienen de entrecolumnio dos gruessos de coluna de gueco. El tercero genero es Diaastilos, que es quando estàn las colunas mas apartadas, y tienen de entrecolumnio tres gruessos de coluna de gueco. El quarto es, Arcostilos, que es quando se asientan las columnas ralas, y entre si conuenientes: *Vitrubio.*

P Guia-

Guiados los espacios de los entrecolumnios, y assentando las colunas de dos en dos, y de las dos a las dos, dexando de entre columnio quatro gruessos de coluna, y en las dos de vna a otra, ha de quedar de entrecolumnio el gruesso de vna coluna, y mas la quarta parte. El quinto es Eustilos, que es vna justa distribucion de los entrecolumnios, dando mas de licencia para los guecos de entrecolumna. De todos estos asientos vsan los Artifices, y guardan muchos estos preceptos: y todas las vezes que huuieres de assentar colunas que acompañen alguna puerta, y huuiere de tener pilastras a los lados, ò estuuieren las colunas en algun macizo, de tal suerte que le acompañen otros guecos, ò que ella sea sola gueca, y lo demas maciza, de vna y otra suerte la coluna guardarà de gruesso la tercia parte de gueco de la puerta: y la pilastra que acompaña el gruesso de la coluna, ò el macizo del pilar, tenga de cada lado la quarta parte de la coluna, de tal suerte, que venga a estar de macizo la mitad de lo que tuuiere de gueco: esto se harà auiendo de sustentar gruessos de paredes encima, que no siendo asi, vsaràs del genero que mas te agradare de los dichos arriba. Los corredores, ò claustros, asi altos como baxos, suelen ser, ò de colunas, ò de pilares: y siendo asi, de coluna a coluna, ò de pilar a pilar se trauan y vnen, ò con arcos de medio punto, ò con arcos adintelados, ò con vigas. De lo que toca a los arcos tratamos en el capitulo 42. mas si sucediere que en patios quadrados assentares colunas, y sobre ellas echares arcos, ò vigas, es necessario que la coluna, ò colunas angulares, sean mas crecidas de taeinta partes la vna, por lo que disminuye a la vista: y es dotrina de Vitrubio, libro 3. capitulo 2. Y para recibir los empujos que los arcos hazen en las colunas angulares, es necessario que eches otros arcos contra los gruessos de la obra, que corresponden a las mismas colunas angulares, ò que tenga de gruesso el pilar, que viene a estar angular con su coluna, y todo la mitad del gueco de los arcos, para que asi quede resistido su empujo. Si el claustro, ò patio fuere redondo, como lo es el patio de la Alhambra de Granada, de que hizimos mencion en el capit. 52. el qual tiene encima de las colunas arcos adintelados, este tal siendo asi, pueden ser todas las colunas de vna igualdad, porque cerrados los arcos, sean redondos, ò adintelados, en si mismos se hazen fuertes en el anillo, ò circunferencia. Atrauiessanse tambien vigas de coluna a coluna para corredores, en tal caso se pueden assentar las

Vitrubio.

colu-

colunas mas ralas, ſentando encima dellas ſus çapatas, para que la viga tenga mayor aſsiento. Eſta es obra viſtoſa, mas no tan ſegura como la paſſada, por cauſa que las aguas, y el calor que combate a la madera por tiempos las conſume. El grueſſo que ayan de tener las vigas, o arcos, ò dinteles que encima de las colunas ſe aſſentaren, no ha de exceder del grueſſo que la coluna tuuiere por la parte de arriba, para que aſsi quede ſeguro: y ſi encima de las primeras colunas ſucedieren ſegundas, no han de tener mas grueſſo por la parte de abaxo, que la primera por la parte de arriba, para que deſta ſuerte guardes en tus edificios viuos ſobre viuos, y el peſo ſe vaya diſminuyendo. Es de notar, que nunca la pilaſtra, ni la coluna ha de quedar rompida con el arco que la acompaña, ſino que la pilaſtra como parte principal lo manifieſte el ſerlo, eſtando entera: y aſsi ſe conoce en el deſeño del capitulo paſſado, y por el te podràs guiar, pues en la Architectura ſe guardan vnos miſmos preceptos en las pilaſtras, que en las colunas, y vn miſmo ornato: y eſta es la cauſa porque aqui no pongo deſeños de diferentes corredores, ni fachadas de caſas, pues lo que haſta aqui eſtà demoſtrado de la orden Dorica, puedes (guardando las medidas dichas en los capitulos de las cinco ordenes) diſponer y ordenar todo quanto quiſieres, cõ tal que guardes los preceptos ſegun queda aduertido.

CAPITVLO LXIII.

Trata de la ſuerte que ſe ha de plantar vna torre, y de ſu fortificacion, y algunas coſas tocantes a muros, y fortalezas.

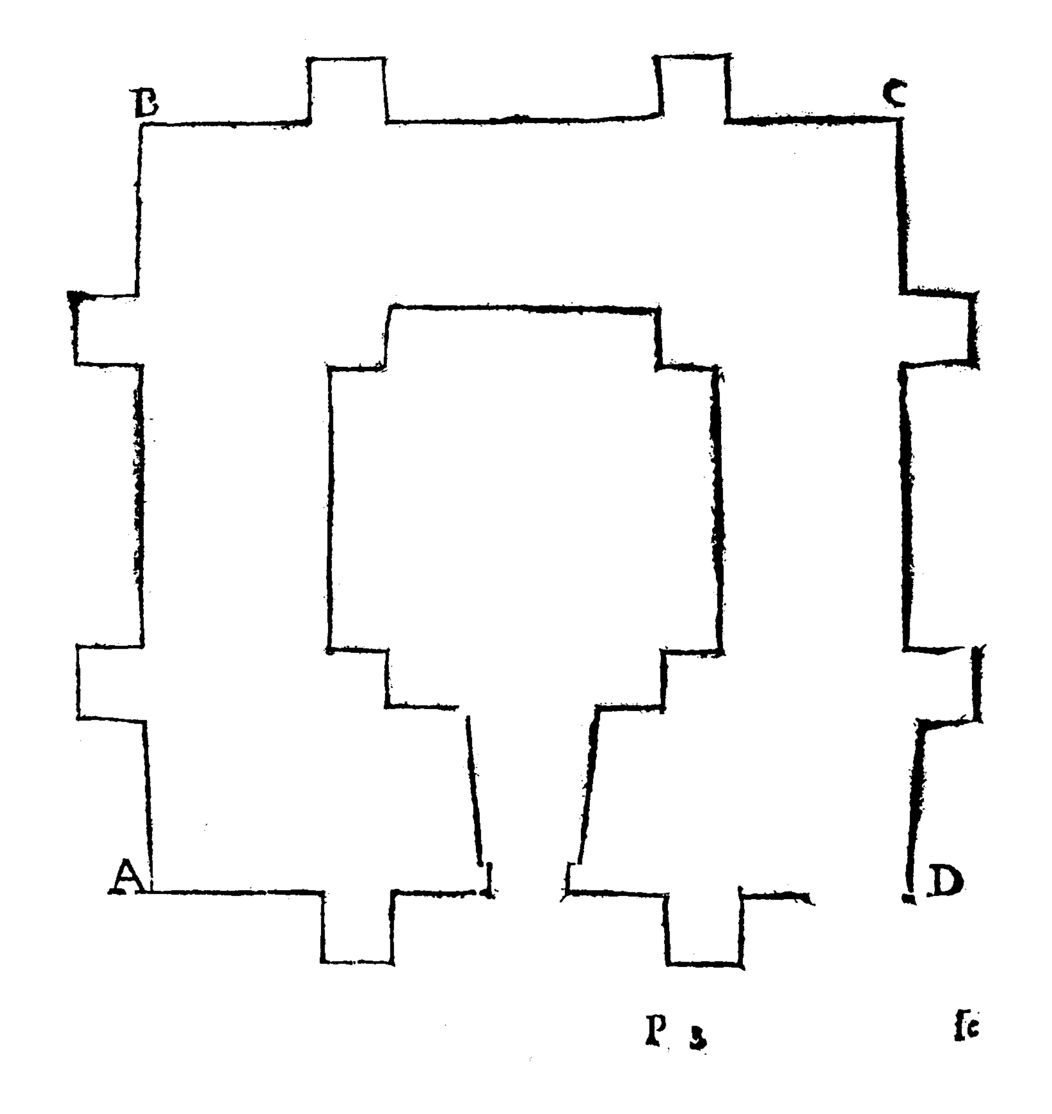
NO Es menos importante la dotrina para plantar las torres, y ſu altura y ornato, que en lo demas que auemos dicho, pues fuera de ſer ornato y hermoſura de vna ciudad, es parte neceſſaria para ſu defenſa, y para atalayar las tierras circunuezinas: y aſsi ſabemos, que en tiempos antiguos ſe dieron mucho a las fabricas de las torres. Tambien por ellas ſe conoce de que parte ſopla el viento, y ſolo a eſte fin en Atenas Andronico Cirrheſtes edificò vna torre ochauada, toda de marmol, y con ella conſiguio ſu intento. En Babilonia dize Herodoto, que ſe edificò vna torre en medio del Templo, que Herodoto.

tenia

tenia vn eſtadio por lado, y ocho de alto, y a cada vno correſpondia vn ſuelo, para deſde èl atalayar lo mas oculto. Otras torres ay, que dexo de referir por paſſar a lo que importa, que es ſu diſpoſicion. Las torres ò ſon quadradas, ò redondas, ò ochauadas, y de vna y de otra ſuerte ſu vaſsis, ò planta ſe ha de abrir ſegun el ancho que ha de tener la torre, y mas para rodapie, ò carpa (nombre de Andaluzia) ſe ha de abrir la decima parte mas, vaziando toda vaſis, y mas lo dicho para rodapie: y ahondaràs ſiendo la tierra firme, la tercera parte de ſu ancho; y para ſu mayor firmeza la llenaràs de eſtacas, ſegun diximos en el capitulo 28. muy bien clauadas en tierra ſegura, no ſuceda lo que ſucedio en tierra de Venecianos, junto a vn lugar llamado Meſtri, que por no preuenir eſte daño, vna torre ſe hundiò haſta las almenas: y aſsi es bien que vaya toda ſu planta con conſideracion, por obuiar los daños que pueden reſultar. Diſpueſta aſsi la çanja, ſe macizaràn ſegun diximos en el capitulo 30. Macizas las çanjas, la eleuacion de la torre, o altura, ſerà haſta quatro cuerpos, ò quatro anchos, haſta el alto de la cornisa: y ſi la neceſsidad lo pidiere, podràsla dar cinco cuerpos: y ſin ella ay Autores que ſe alargan haſta ſeis, mas yo no me atreuiera a ſeguir en eſta parte ſu dotrina, ſino es echando en el medio de la torre vn macho, ò pilar, que comunmente llamamos alma, del qual tambien cargaſſen las campanas: y ſi a caſo le hizieres, le daràs de grueſſo la tercera parte del gueco de la torre; eſto es, leuantando mas que los quatro cuerpos: mas no excediendo del numero de quatro, puede quedar gueco lo que ay entre las paredes, que tendran de grueſſo de qualquiera ſuerte que ſea la torre, la quarta parte de ſu ancho, y aſsi quedarà cõ ſeguridad y firmeza: que pueſto en pratica es. Si la torre fueſſe de ſeſenta pies de ancho, ſe ha de abrir de vaſsis ſetenta y dos, y viene a quedar de çarpa, ò rodapie, la decima parte q̃ diximos, y de gueco, ò hõdo, veinte pies: de grueſſos de paredes quinze pies, q̃ es quarta parte: y de alto dozientos y quarẽta pies. Y eſtas medidas guarda la torre de Comares en el Alhãbra de Granada. Labròla vn Maeſtro que ſe llamaua Comares, y de ſu Artifice tomò el nombre: y labrãdola hizo vna experiencia, que fue tomar la medida de lo que tenia edificado en vn alãbre, y cõ ella auſentarſe, y al fin de vn año boluio, y hallò auer baxado vna vara: de que deuemos tomar experiencia, quanto importa el no apreſurar las obras. Tambien tiene la ſanta Igleſia de Granada vna torre muy bien adornada de Architectura,

mas

mas muy lastimosa de ver las quiebras que tiene por dedentro; defeto bien lastimoso, por faltarle a las paredes cinco pies de gruesso. Puedes adornar las torres de vassas, pilastras, ò colunas, capiteles, alquitraues, frisos, y cornisas; guardando la disposicion q̃ dimos en las cinco ordenes, creciendo las molduras segun crece el lugar de su assiẽto, por lo q̃ disminuye la vista. Si la torre fuere redõda, la daràs de alto quatro diametros. Y es de aduertir, q̃ parecerà mayor q̃ la quadrada, y que la ochauada y todo: y la ochauada parecerà mayor que la quadrada, mas de la forma que fuere ha de obseruar las medidas dichas. Si quisieres hazer la torre sin el alma, ò pilar, puedes, cõ tal que eches a la torre estriuos por la parte de adentro, y por la de afuera, en esta forma: Que en la parte de adentro en los quatro angulos eches a cada vno su estriuo, y correspondientes afuera; segun demuestra la planta A. B. C. D. y assi quedarà segura: y assi lo està la de la santa Iglesia de Toledo. Encima de las cornisas



ſe ſuelen echar balauſtres, ò piedra, ò hierro, para guarda y defenſa de las perſonas que a ellas ſuben, ſuelen rematarſe con medias naranjas, de que ya tratamos en el cap. 53. Eſte remate es ſeguro, mas no parece, ni luze como los chapiteles, de que ya tratamos en el cap. 47. Y puedes diſponer tus chapiteles de ſuerte, que hermoſeen la torre, procurando que no leuante mas que vn ancho. Si la torre lleuare ornato de colunas, ò pilaſtras, ſegun diſminuyen ſus viuos, diſminuyràs el grueſſo de la pared, aunque comunmente no ſe echã eſtos ornatos en el primer cuerpo, ſino en el ſegundo, ò tercero, ò quarto, que es donde eſtan los guecos de las campanas: y no lleuando eſte ornato a cada cuerpo, le relexaràs a dentro medio pie, para que ſe modere el peſo. Puede ſer que ſe te ofrezca el auer de labrar alguna torre diſminuyda, como lo eſtà la de la Parroquia de ſan Iuã de Madrid, y ſiendo aſsi, guardaràs la regla que dimos de labrar coſas diſminuydas, en el cap. 32. Es obra muy fuerte, que parece bien, por ir con igualdad. Los muros, y fuertes, ò fortalezas, ſon muy neceſſarios para la defenſa natural: y aunque en particular pudieramos hazer tratado dellos, lo dexo, por auer eſcrito lo neceſſario a ellos. Diuerſos autores, entre los quales nombrarè el libro de fortificacion de dõ Diego Gonçalez de Medina, y el del Capitã Chriſtoual de Roxas, tambien de fortificacion, tanto bien entendidos deſtos Autores, como neceſſarios: y aſsi ſi ſe te ofreciere ocaſiõ, los ſeguiràs, ſi con lo que aqui aduirtieremos no te hallares ſuficiente. Para lo qual dize Vitrubio en ſu lib. 1. cap. 5. que el grueſſo del muro ſea tan ancho como la neceſsidad pide: de ſuerte, que los hombres armados que por èl anduuieren, no ſe encuentren, ni embaracen, ſino que comodamente, acudiendo cada vno a ſu exercicio, no ſe eſtorben, y deſde èl ſe combata al enemigo. La planta del muro depende de la ciudad que cerca, y ſiempre que pueda ſer ſe plantarà, ò redondo, ò en figura pentagonal, ò ſexauado, ò ochauado: y es la razon, que la figura q̃ mas imita a la circular, es mas fuerte: y quanto los angulos ſon mas obtuſos, ſon mejor guardados: y quanto mas agudos, mayor es el daño que los tiros hazen. Y no ſolo es eſte el daño, ſino que vienen a ſer defenſa del enemigo, pues quita el poderle ofender con lo oculto de ſus angulos. La orden que ſe ha de tener en abrir y macizar ſus çanjas, ſerà la que dimos en los capit. 28. y 30. Sobre el grueſſo del muro ſe haràn vnos antepechos con ſus ſaeteras, y almenas, para que ſin ſer viſto del enemigo, ſe pueda ofender. Las almenas ſignifican fiereça,

Don Diego Gõçalez de Medina. Chriſtoual de Roxas. Vitrubio.

ça, y guerra, y asſi en ninguna caſa las echaràs, ſino es que ſea edificada con fin de ofender. Haze mas fuertes los muros, el eſtar acõpanados de torres, y asſi las echaràs que diſten vnas de otras a tiro de eſcopeta. Y quando la planta del muro no eſtuuiere en la figura dicha, por lo menos lo eſtèn las torres, porque demas de que ſiruen al muro de eſtriuos, ſiruen de que en ſus eſpacios aya gente de copia y municion, y de guardar que no ſe lleguen los enemigos al muro: y tambien, que ſiendo ofendidas las torres con los tiros de los enemigos, reſiſten mas el impetu del golpe, por tener por reſiſtencia el centro de la miſma torre. Y porque no ſe dè lugar al enemigo que ſe llegue al muro, le rodearàs todo de vn foſo hondo, y ancho, quanto la diſpoſicion de ſitio y tierra diere lugar. Y para que la entrada a la ciudad, ò fuerte, y ſalida a eſcaramuça ſea ſegura, echaràs puentes leuadizas en ſus puertas, y recogida la gente, la leuantaràn con tornos. Y el foſo ſea de tal traza y diſpoſicion, que tenga abundancia de agua: y porque no ſe corrompa, ſe ahondarà el foſo haſta llegar al agua viua, y manantial, y juntas ſe conſeruaràn mas ſanas: y los ayres que paſſaren por ſu profundidad, no ſeràn corruptos. La materia de que ſe ha de hazer el muro, es en vno de cinco generos. El primero, ſillares, y ſi fuere deſta materia, ninguno tenga de frente mas que media vara en quadrado, y de fondo todo lo mas que pudiere. El ſegundo es de mampoſteria, y tambien todas las azeras ſeràn lo mas pequeño que ſer puedan: y los cuerpos de vno y otro, macizar muy bien. El tercer genero es con argamaſſa, que es la obra mas fuerte que las dos, y es de piedra menuda y cal, todo ſacado a piſon. El quarto es de ladrillo, y es mas fuerte que las tres. Y el quinto, y el mas fuerte de todos, es de tierra: y es la razon, porque quanto mas denſa es la materia, tanto mayor daño recibe de los tiros, porque la poca reſiſtencia que halla el tiro en la tierra, viene a embaraçarſe, y a hazer menos daño: porque con ſu golpe atormenta, ſiendo la materia rala, no mas que el lugar donde dà el golpe: y ſiendo la materia condenſada, el golpe, y lo que le acompaña. Y por eſta cauſa algunos antiguos edificaron muros con las partes exteriores de piedra, y las interiores de tierra, mas no las tengo por ſeguras: porque ſoy de parecer, que ò bien ſean de vno, ò de otro, para que no aya diſtincion de cuerpos: demas que con la abundancia de aguas, ſe humedece y recala la tierra, y con ſu peſo abre los muros, ò paredes exteriores, y viene a arruynar el edificio, daño irremediable, y que yo le vi, y fuy conſultado

para ſu remedio, y ſin el ſe cayeron a viſta de todos algunos muros. Y aſsi es bien procures no caer en eſte daño, como nueſtros antepaſſados. Seria bien que el muro vna de las tres partes de lo que ha de ſubir, le labraſſes aldeado, para que ſi por dedentro ſe hizieſſe algun terraplen, reſiſtieſſe mas ſu empujo: demas de que eſtorba a que el enemigo no eche eſcalas, ſino con dificultad. Las fortalezas, y caſtillos ſe han de plantar en lugares eminentes, para que no ſolo ſean patentes, ſino q̃ ſeñoreãdo la tierra, la ſujetẽ. Dentro deſtos fuertes ſe ha de hazer habitacion copioſa, conforme a la parte q̃ defiendẽ, para q̃ ſus defenſores habitẽ. Su plãta ha de ſer como queda dicho. Entrada al Caſtillo ſolo aura vna q̃ ſea patente, y ocultas las neceſſarias para los ardides de guerra. Y la puerta principal ha de eſtar, de adonde con poca dificultad ſe pueda ofender, y defender, tambien con ſu puente leuadiza, para que en auiendo hecho el acometimiento, ſi la neceſsidad pidiere el recogerſe la gente, con facilidad ſe haga, dexando por la puente al enemigo burlado, y ſu defenſa ſegura. Plantarſeha de ſuerte, que ſojuzgue la ciudad, y en parte que deſde el caſtillo la pueda ofender, ſi ſe mouiere algun motin. Eſtarà rodeado el fuerte, ò caſtillo, de torres, ſegun la neceſsidad pide, aunque menos diſtantes, y en el medio tendra vna ſuperior, para poder atalayar deſde ella lo mas oculto, y ſe preuenga el remedio para el daño. Tambien tendra el caſtillo, ò fuerte, ſu foſſo ſemejante al paſſado. Si el fuerte fuere maritimo, los vados, ò paſſos que le rodean, ſeràn impedidos con vigas, ò piedras, para que aſsi no ſe le arrimen las velas que le pretendieren contraſtar, dexando paſſo oculto para el ſocorro del, y aſsi quedarà inexpugnable. Mas (como al principio diximos) leè fortificacion de don Diego Gonçalez de Medina, y fortificacion del Capitan Chriſtoual de Roxas, que con lo dicho, y lo que alli hallaràs, haràs fuertes ſeguros.

CAPITVLO LXIIII.

Trata de las eſcaleras, fabrica, y cortes, por ſus demoſtraciones.

ANtiguamente ſe acoſtumbraron las gradas de madera para aſſentarſe en los teatros, y porque Pompeyo puſo gradas perpetuas de marmol en el lugar del eſpectaculo, ò teatro, fue reprehendido, porque ſu principio fue de madera, y leuadizas. Quien fueſſe inuentor, dizen algunos, que fue Iolao hijo de Ipſicleo,

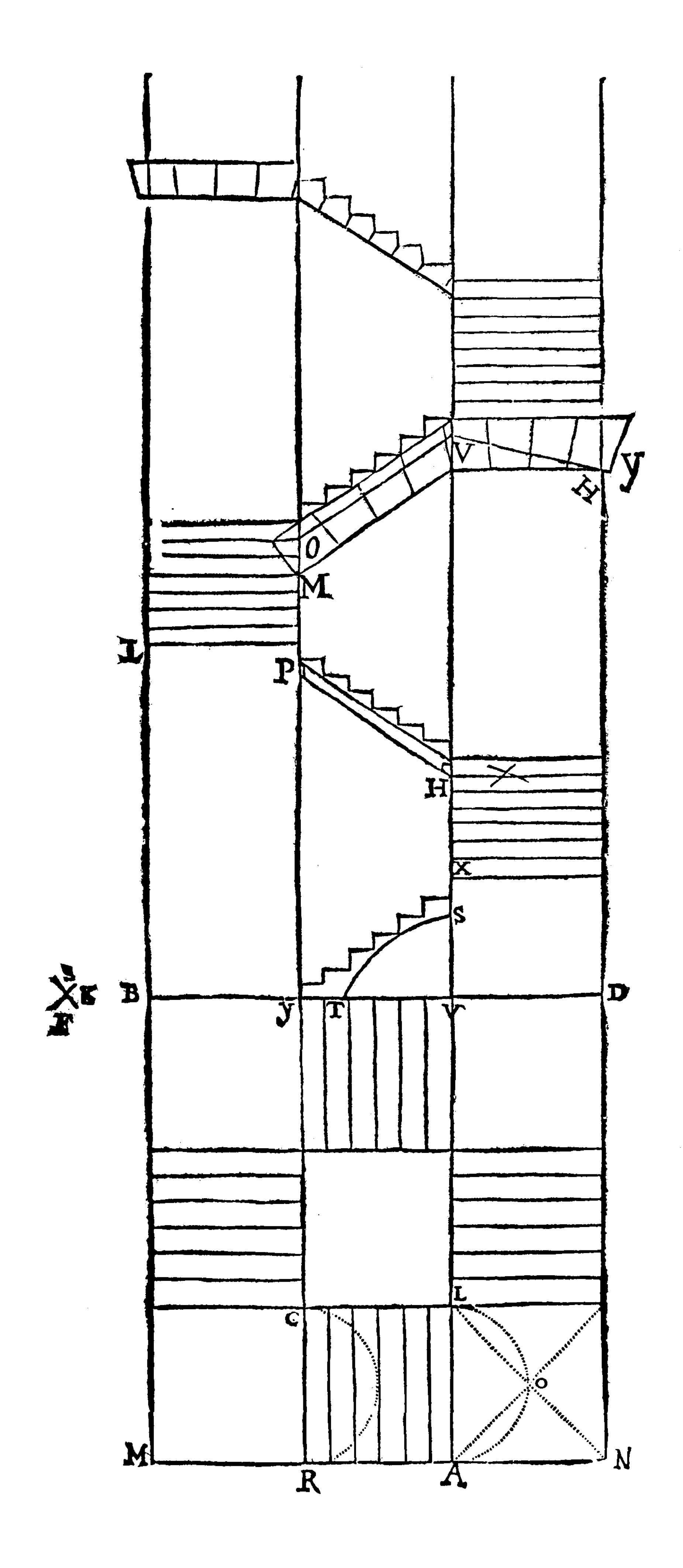
cleo, y que instituyò asſientos de gradas en la isla de Cerdeña, quãdo recibio de Hercules las Teſpiadas, que es lo miſmo que Muſas: y del tuuieron origen las eſcaleras; diſpoſicion neceſſaria pa a los edificios. Oy eſtan con diſpoſicion mas entendida que jamas eſtuuieron. Del lugar en que ſe auian de plantar las eſcaleras, tratamos en el cap. 23. En eſte auemos de tratar de la traça y diſpoſicion: y en eſta parte es donde mas conuiene que el Artifice vaya con maduro juyzio, pues vna eſcalera bien fundada hermoſea vn edificio. Y ante todas coſas, la eſcalera ha de ſer muy clara, y ha de eſtar en lugar patente, y a la viſta. No ha de ſer la eſcalera de vn tiro, ſino q̃ lleue meſas; porque demas de ſeruir de deſcanſo para la perſona que ſube, ſirue tambien para detenerla, ſi a caſo cae al ſubir ò baxar: fuera de que la eſcalera es mas luzida, eſtando como eſtà dicho: y ſiendo de meſas, no ha de exceder el numero de los paſſos de cinco, ſiete, ò nueue. Y anſi antiguamẽte acoſtũbraron a poner gradas de numero impar, dando por razõ, q̃ en los Templos ſe entraſſe cõ el pie derecho, pareciendoles imperfecion entrar con el izquierdo: mas entre noſotros corre diferente cuenta. Mas con todo eſſo es bien que no ſea el numero de gradas, ò paſſos de meſa a meſa, mas que haſta nueue, por obuiar el canſancio: mas quando la neceſsidad lo pide, el Artifice no ha de eſtar atado a ningun precepto, ſino con reſolucion reſoluer lo que mas conuiene. Tres coſas ay que conſiderar en las eſcaleras, que ſon la entrada, parte ò partes donde ſe ha de parar, y luz, que ya queda aduertido al principio. Lo que pertenece a la entrada, es, que ſea deſahogada, y libre. Lo que toca a la parte ò partes donde ha de ſubir, que llamamos parte donde remata la eſcalera. En primer lugar, tomaràs la altura de la primer ſubida que ha de tener la eſcalera: aduirtiendo, que en la parte que rematare la eſcalera, tambien ha de quedar deſembaraçada, y por lo menos, meſas ſegun el ancho de la eſcalera. Tomada la altura della, repartiràs los paſſos ſegun el alto que han de tener, dando la guella a cada paſſo: repartiràs los tiros, y ſi faltaren guellas, ò paſſos, enſangoſtando la eſcalera hallaràs juſta ſu medida: y ſi ſobraren las guellas, enſanchando la eſcalera, tambien hallaràs la juſtificacion al numero de los eſcalones que la altura pide. La proporcion en que ha de eſtar el altura del eſcalon con la guella, (dize Vitrubio lib. 9. cap. 2. y lo colige del cartabon de Pitagoras, de que hizimos mencio en el cap. 15. y la haremos quando tratemos de medir los triangulos) es figura que propiamente llamamos triangulo rectangulo, *Vitrubio.*

en Geometria, dize, que su proporcion ha de ser como tres con quatro: de suerte, que si la guella tuuiere diez y seis dedos de alto, ha de tener doze, que en termino mas breue, es vna tercia de guella, y vna quarta de alto: proporciõ que en muchas escaleras se vsa. Y si quieres hazerla mas llana, es facil, cõ solo baxar del alto del escalon. En las que yo he traçado, comunmente les doy de alto no mas que diez dedos. Mas es de aduertir, que no porque se disminuya el alto de la grada, se ha de disminuir su guella: porque lo menos que se puede dar de guella, es vna tercia. Tambien se ofrecerà hazer gradas de a media vara de guella, como lo tiene la escalera del Alcazar de Toledo, pieça que se dificulta si ay otra mejor en Roma, ni Italia, ni Francia: y es notable su grandeza, pues ocupa vn quarto, que tiene de largo ciento y quarenta pies, y de ancho treinta y seis pies, adornado de muy luzida Architectura. Esta escalera vierte a dos lados, empeçando de vn tiro que tiene de ancho quarenta y cinco pies, y del parten dos ramales; vno a la mano diestra, y otro a la siniestra: cada vno tiene de ancho diez y nueue pies, y deste largo son todas las piedras de los passos, que son de vna pieça, y tan llana, que puede subir vn Principe a cauallo por ella. Y porque la guella sea de a media vara, no se ha de exceder del alto de vna quarta, que la regla que dà Vitrubio, es lo mas comun, pero no general para todo, y assi se ha de entender esta disposicion de escaleras. De diez dedos de alto conuienen para casas graues, palacios, y conuentos, especialmente para casas donde ay frequencia de mugeres. Conocidos los passos que ha de lleuar la escalera, repartiràs los tiros, dando sobre cada vno su mesa segun el ancho de la escalera: aduirtiendo, que la mesa no lleue ningun peldaño en cartabon, que es vn passo que se suele echar en diagonal de la mesa, y este fuera de ser fealdad para la escalera, es peligroso, porque el que baxa, como es costumbre arrimarse al passamano, que es vn tabique, sobre el qual lleua la mano yendo arrimado a el, en llegando a la mesa, tal vez de vna baxa tres escalones, ò por lo menos dos, y assi los procuraràs escusar lo possible. Repartido los tiros, sobre cada vno repartiràs los passos que a cada vno le caben, con su alto, y guella. Para inteligencia de lo dicho, resta ponerlo en deseño, para lo qual supongo, que en la planta M.N.B.D. quieres hazer la escalera que en ella està dispuesta, suba lo que quisiere, porque el terminarla aqui es escusado, y assi en su planta solo se demuestra las mesas y guellas, para que te aprouechès del deseño. Resta el demostrar su altura, que es lo

Medida de la escalera del Alcazar de Toledo.

lo que demuestra V.X.siendo mesa la X. Muestra la planta siete gradas,y otras tantas muestra en su alçado, las quales denota Y.X. que estan repartidas segun las medidas dichas, que vienen a estar con el triangulo rectangulo S.K. E. que es lo primero que has de traçar. Despues repartidos los passos, porque la K.E.S. denotan la guella Y.K.E. el alto, y lo que tiende el passo, denota la S.K. y por sus medidas has de disponer cada passo. La S.T.denota el occino,ò arco sobre que se funda el tiro, el qual puede ser tabicado de ladrillo doblado,y es suficiẽte, puede ser de rosca de ladrillo: su buelta buscaras a mas prouecho,para que lleue menos peso, de suerte que hecho el occino,venga a llegar a los angulos rectos de cada passo. Es de aduertir, que quanto participare mas de buelta el occino, tanto es mas fuerte. Los demas occinos cargan vnos sobre otros,enrasando el ancho del tiro a niuel,y desde èl empeçarà la buelta del q̃ se sigue,conforme al passado: mas auiendo de ser esta escalera,ò las semejantes, embocinadas con capillas por arista, como lo denota la mesa O. en tal caso te auras en el hazer la capilla segun diximos en el cap.56. Y echando el cañon de bobeda A.L.O. que corresponde con Z.R. demostrado por puntos, de que tambien tratamos en el cap.52. tabicadas tus bobedas,que se han de sustentar sobre el claro que està de medio a medio de la planta,que ha de ser maciza. Dispuestas assi las bobedas,y escalera,vendrà a ser embocinada:es obra muy fuerte,y muy curiosa. Y si huuierẽ de ser estas bobedas de canteria,con seguir los cortes de los capitulos citados, serà lo mismo. Solo es bien aduiertas en los gruessos de las paredes, para sustentar el peso y empujo de las bobedas, como queda aduertido en el cap. 26. El siguiente tiro denotan los passos que estan sobre la mesa X. Despues sucede el tercero tiro,y porque no solo se hazen las escaleras de tabicado,y embocinado,sino que tambien se hazen de madera çanqueada, y de otros cortes de canteria, por esso pondrè el tercero de madera,y el quinto de diuerso corte de canteria,para que de ellos puedas aprouecharte: y todo el deseño junto te enseñarà la disposicion que has de tener en traçar los que se te pueden ofrecer. Y auiendo de hazer la escalera de madera, assentaràs çancas con sus patillas,y baruillas,de que tratamos en el cap.48.las quales demuestran H. P.espessas segun la cantidad que te pareciere: y estas se hazen fuertes en la parte baxa, y alta. En el madero que atrauiessa el ancho de la escalera, que le demuestra P.L. de vna çanca a otra, sucede entablarlo, mas en Madrid se pratica echar bouedillas, y pare-

parecen muy bien: y aun en las armaduras se suelē echar bobedillas, y yo las he hechado; despues sentaràs tus pendaños segū queda dicho. Estas escaleras se puedē fundar sobre pies derechos, ò colunas, sentādo en los quatro angulos de las quatro mesas, coluna sobre coluna: y assi la tienē vnas casas enfrēte de S. Domingo en la villa de Madrid, obra q̄ a sus principios fue muy alabada. Puede subir esta escalera segun està dicho, quanto su necessidad pidiere, con seguro de que es segura. Conocida la fabrica de la escalera de madera, resta el tratar de los cortes de otras escaleras de canteria, aprouechandome de la escalera que tiene el conuento de santa Catalina de frayles Geronimos en la villa de Talauera, y despues fue contrahecha en el conuento de Vcles de la Orden militar de señor Santiago, que por ser ingeniosa demostrarè sus cortes: suponiendo, que las paredes donde se aya de executar, han de ser fuertes, porque en ellas tiene tambien su assiento, como lo demuestra el tiro quinto: y la linea Y.N.M. denotan la parte de la escalera que va arrimada con la misma pared, y segun ella viene a causar el tiro el rincon, dandole de entriega en el gruesso de la pared, lo que demuestra Y.H. con el mismo derramo que denota la Y. porque haziendo en la pared tambien aquel salmer, viene a ser mas segura. Y las lineas Y. V. O. denotan la V.O. la parte exterior de la escalera, ò parte por donde và el passamano. Y la Y.V. denotan el viage, ò engauehido que ha de tener el mismo ocino, ò tiro, porque todo èl ha de estar ansi en mesa como en tiro, segun demuestra Y.V. Y del angulo V. al opuesto del rincon se ha de ir sacando el mismo rincon, con los cortes que diximos en el cap. 55. con el pequeño esquilfe que le cupiere. Esto es para en quanto al pauimento de la escalera por la parte baxa. Para declarar sus cortes, abre el compas la distancia H.O. y tira las porciones que se cruzan en el punto G. y desde èl iràs haziendo las juntas del lecho y sobrelecho, de mesa, y tiro: y haziendo saltareglas para cada dobela segun las demostraciones, saldra la escalera perfeta, segun demuestra su deseño, y fortissima. Y para el tiro que ha de suceder, haràs el corte conforme al de la primera dobela, siruiendo de cintrel el punto G. El corte de las juntas por la parte baxa, ha de ser conforme demuestra: y desta suerte quedarà vistosa y fuerte. Encima assentaràs passamanos, ò de piedra, ò hierro, porque su hermosura no permite otra cosa. Esta misma escalera se puede hazer siendo igual el pauimento, quiero dezir, de vn mismo gruesso por adentro que afuera, que assi las ay en Salamanca: imita mucho



V
y
H
O
M
L
P
H
x
S
B
y
T
V
D
L
c
o
M
N
R
A

cho a la escalera de madera, y por essa causa no pongo su deseño. Solo es de aduertir, que en esta vltima no permite hazer los tiros muy grandes, lo que no sucede en la passada, pues pueden ser crecidos lo q̃ la necessidad pidiere. Demas destos cortes dichos se puede hazer escalera, q̃ las mismas dobelas siruan de gradas, segun demuestra el numero septimo. Los cortes de lechos y sobrelechos, se han de sacar como en la demostracion. Esta es tambien segura, y fuerte, y hazelas mas fuertes el ser el passamano de piedra, porque el mismo peso la ayuda, y mas teniendo seguros sus estriuos. Todo lo dicho demuestra el deseño presente.

Otras escaleras se hazen, que es en vna caxa dos escaleras, las quales tienen diferentes entradas y salidas, aunque a vnos mismos suelos: y estas suceden quando en vna casa principal ay seruicio de hombres y mugeres, siruiẽdo vnos por vna parte, y otros por otra. Es cosa muy decente y deuida al decoro de casas principales. Demas de las escaleras dichas, se hazen otras de yeso, y de canteria, en pequeños espacios, que llamamos caracoles. Son ingeniosas en su fabrica, y seruiciales, y aprouechadas para el vso de casa. Y son tambien aprouechadas, porque ocupan poco lugar. Verdad es, que su subida es algo mas dificil, mas el exercicio lo facilita todo. Comũmente siruen estos caracoles en parte secreta: en su fabrica ay dos diferencias, vna es, el ser el caracol de coluna, que es quãdo a la parte donde rematan las gradas està maciza: otra es de ojo, que es quãdo el extremo de las gradas rematan en vn gueco, que de arriba a baxo se vè quiẽ sube, ò quiẽ baxa. El llamado caracol de Mallorca, es aun mas ingenioso que el passado, por la dificultad de los cortes que tiene el ojo. En estos mismos se hazen dos diferencias de gradas, vnas que van derechas a su centro: otras que van torcidas: y estas vltimas son mas aprouechadas que las passadas, por ser mas largas. De vno y otro haze demostracion Andrea Paladio en su libro 1. cap. 28. Quiriendo hazer carocoles de yeseria, fijaràs en su mitad vn madero que llamamos arbol, que sea redondo, y guarnecido el cubo traçaràs en èl todos los passos, con su alto, y guellas, segun el numero que dellos tienes necessidad. Traçados los passos al rededor del cubo, y guarnecido el arbol de yeseria, despues de bien entomiçado, traçaràs en el mismo arbol los peldaños, ò passos iguales en altura, y con la parte de guella que arrimada al arbol le toca: y despues de vn pendaño a otro trazaràs el ocino, el qual iràs tabicando, y sentando sobre èl los peldaños, quedarà con toda

Andrea Paladio.

perfe-

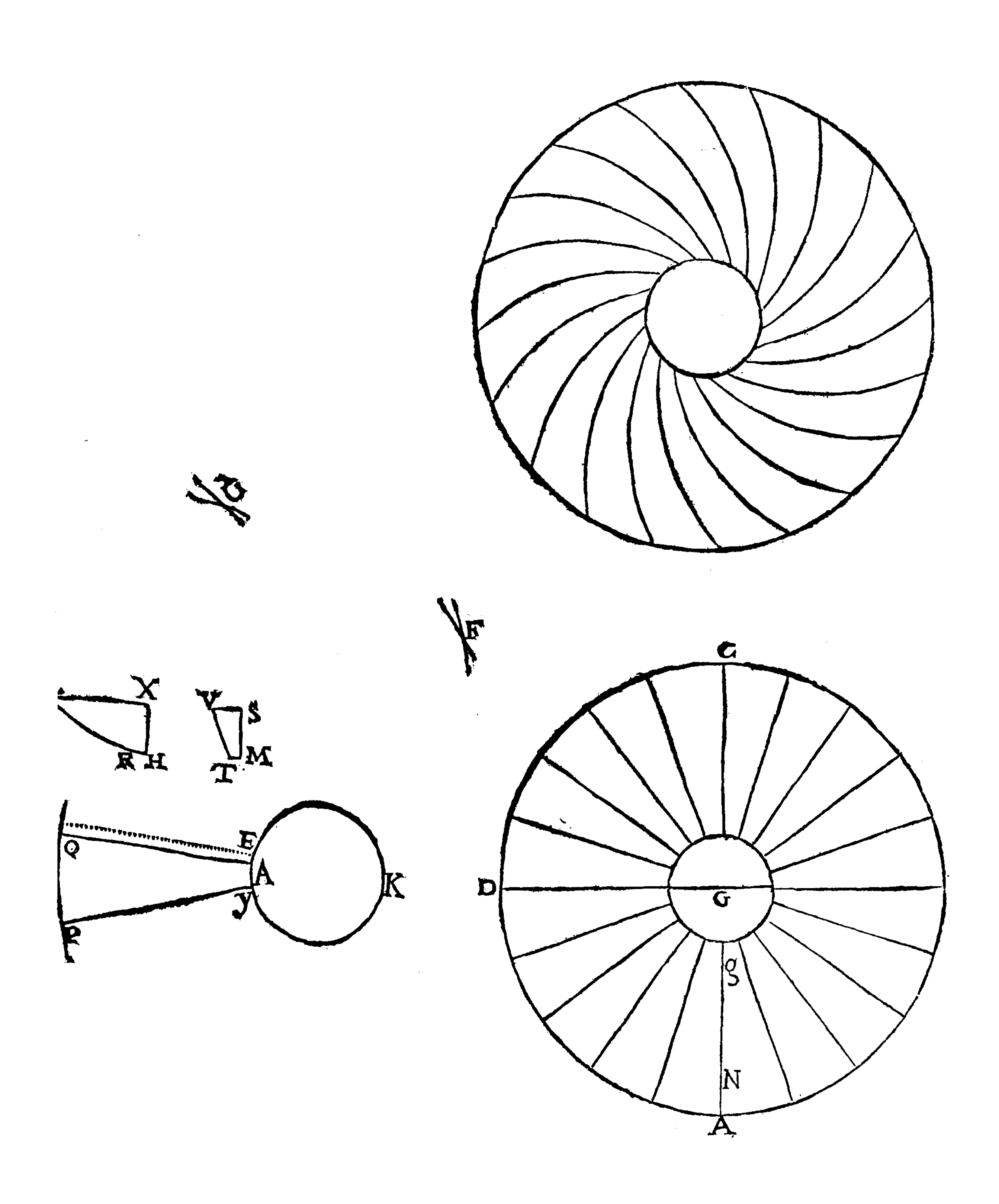
perfecion. Todo lo dicho conoceràs mejor tratando de ſus cortes de canteria: y para ſu inteligencia ſupongo, q̃ en vn gueco de ocho pies, demoſtrado en A.B.C.D. quieres hazer vn caracol de canteria, eſte gueco repartiràs en quatro partes, auiendo de ſer para coluna; quiero dezir, que el ojo demoſtrado en G. ha de ſubir macizo, y repartido el gueco, ò diametro de la planta dicha en quatro partes, vna dellas ha de tener el macizo ò coluna: mas ſi huuiere de ſer gueco, le repartiras en cinco partes, y la vna daràs al ojo, aunque ay Autores que dizen ſe reparta en tres partes, y la vna ſe de al macizo, ò coluna: y ſi fuere gueco el ojo, dizen, que ſe reparta en quatro partes, y q̃ la vna ſe le dè La eſcalera de coluna Traxana eſta repartido el diametro en ſiete partes, y las quatro quedan a los paſſos, mas en muchos caracoles de Eſpana, hechos por ingenioſos maeſtros della, aun adelgazan mas de lo que yo digo. Eſto preſupueſto, para repartir las guellas ſegun la que tuuieres determinada de dar (que comunmente es vn pie) para repartirlas te apartaràs de las tres partes del largo del paſſo, que denota A.G. la vna demoſtrada en N. y por eſſa parte ha de tener la guella cumplida, dexando que crezca en la parte exterior lo que creciere, por cauſa de lo que diſminuye arrimada a la coluna. Para entender los cortes de los paſſos, haràs vna plantilla ſegun demueſtra P.Q.E.K.Y. y ſegun ella cortaràs los viuos del paſſo, dandole para la entriega del cubo, que es el lado P.Q. de mas a mas lo que te pareciere; y aſsi queda demoſtrado vn lado del paſſo, que es la miſma guella. Para labrar lo reſtante, haràs vna plantilla ſegun X.H.R.L. y eſta ſe ha de aſſentar en la parte de la cabeça del paſſo, ò ſino haràs vna regla cercha, como demueſtra H.R.L. y auiendo labrado los dos angulos rectos H.X. con vna eſquadra en el engauehido, ò pauimento de caracol, ſaldrà con la regla cercha H.R.L. Nota, que la H.R. es aſsiento que van haziendo los paſſos vno ſobre otro, y por eſſo es mas crecida la guella L.X. dos diez y ſeis auos, que es lo q̃ ſu planta pide. Demas de eſtas plantillas, has de hazer otra como demueſtra V.S.M.T. haziendo regla cercha ſegun M.T.V. que es la parte que viene arrimada a la coluna. Con eſtas cerchas iràs labrado el pauimento de abaxo, que las guellas V.S.L.X. y los altos del paſſo M.S.H.X. con la eſquadra ſe labra. Y deues notar, que las monteas que tienen eſtas plantillas, ſe dan abriendo el compas la diſtancia G.A. y aſſentando el compas en los puntos T.V.R.L. deſcribiendo las porciones F.Z. y donde ſe cruzan ſentaràs el compas, y con el ſe deſcriben

ben las porciones T.V. R. L. y aſsi viene a quedar todo el pauimento igual. La plantilla del lecho ſe haze ſegun Q A.E.K. y la diſtancia que ay entre las dos lineas A.E. denotan la parte del lecho que a cada paſſo pertenece: que lo que pertenece a lecho y ſobrelecho de la coluna, ello miſmo ſe eſtà declarado. Labrando cada paſſo ſegun eſtas plantillas, quedarà como el deſeño lo demueſtra, y el caracol con toda perfecion.

Si fuere el caracol abierto con ojo, a las plantillas de lechos y ſobrelechos les daràs la parte de porcion que les pertenece, que es, al lecho la porcion A. E. y al ſobreleho la porcion Y.A. E y con eſto llegando a dar buelta entera, quedarà el ojo perfeto. Deues aduertir, que te parecerà que va torcido el ojo, mas no es aſsi, pues acabado quedarà perfetamente redondo. Diximos, que los paſſos torcidos eran mas aprouechados, y es la cauſa, porque vienen a tender mas, y a ſer mas largos. Entendida la demoſtracion paſſada, ſerà facil el entender la preſente.

En plantas aobadas ſe pueden ofrecer el hazer caracoles, mas la miſma diſpoſicion tienen los vnos que los otros.

.:.



CAPI-

CAPITVLO LXV.

Trata del ſitio conueniente para las puentes, y de ſu fabrica.

MVchas ſon las particularidades que ay que aduertir en vna puente, y como de ſuyo ſea el edificio de vna puẽte arduo y dificultoſo, no tanto por ſu fabrica, quanto por ſu conſeruacion: por eſſo conuiene que en el plantarla ſeas muy conſiderado. De tres generos de materiales ſe edifican puentes, que es de madera, y aſsi ſabemos que las edificò Ceſar, y con ellas conſiguio tantas vitorias. El ſegundo es de ladrillo, y de ello leemos que hizo puente el poderoſo Rey Mauſeolo: y otras muchas conocemos, que ſon antiquiſsimas. La tercera es de piedra, de que comunmente ſon todas. Todas tres ſon fuertes y ſeguras, aũque mas la de piedra. Las dos requieren vn miſmo aſsiẽto, mas la de madera en algo difiere, ſegun adelante ſe irà declarẽdo. Y antes que paſſemos a ſu fabrica, ſerà bien tratar de la conueniẽcia del ſitio. Y ante todas coſas, en el plantar la puente ſe ha de mirar al mayor aprouechamiento de la tierra, a que no ſea muy coſtoſo ſu edificio: aunque por huir de la coſta, no dexes de edificarla en el mejor ſitio. Procuraràs q̃ los vados del rio no ſean muy hondos, y q̃ el rio nò variè de aſsiẽto, rompiendo diuerſas madres, ſino que perſeuere de continuo en el q̃ eligieres: y deſto darã noticia los habitadores de aquella Region. Tãpoco ſe ha de plantar la puente en parte q̃ las riberas cauſen codos, ſino q̃ derechas entren las aguas en la puente. Tampoco plantaràs en parte que las aguas vayan rapidas, ſino que ſu corriente ſea manſo y ſoſſegado. Si pudieres edificar la puente ſobre rocas, ò peñas, ſerà mas ſegura, pues las que aſsi eſtan plantadas, perſeueran con la entereza que ſe plantaron: y tanto es de alabar la planta de vna puente, como ſu edificio: y aſsi lo vemos que es de alabar la puente y ſitio de Alualà, ò Almaraz por otro nombre: fabrica que hizo la Mageſtad de Carlos Quinto. Es puente que eſtà ſobre dos rocas, y es tan altiſsima que turba la viſta, y tan grande el vn ojo, que por èl ſolo paſſa Tajo, con ſer rio tan caudaloſo, y dexa otro ojo que le acompaña en ſeco. Conocido el ſitio, y auiendo de fundar puentes de madera, en ſiendo rocoſo el ſitio, dicho ſe eſtà, que mal ſe podrà hazer: mas ſiendo parte comoda, haràs la puente de madera con la traça y diſpoſicion que iremos declarando: Quanto a lo

prime-

primero, procuraràs cortar la madera con la traça y disposicion que dimos en el capit.46. dispondràs los pies derechos, que sean quadrados, y largos, segun el fondo del agua, y lo que encima han de sobrepujar: y en las cabeças de los pies, ò en lo mas gruesso dellos, haràs vna punta quadrada, que tenga cuerpo: y si la tierra fuere fuerte, de tal suerte que temas que se han de romper las puntas al clauarlas, echaràs vnas puntas de hierro, cortando la punta de la madera vn pedaço, y semejante a lo cortado serà la de hierro, y con vna espiga la clauaràs en la parte que cortaste la punta de madera. Y demas desto, de la misma punta de hierro saldran quatro barretas, que se clauen con clauos muy fuertemente en la misma viga, para que quede la punta mas fija. Assi dispuestos los pies, cortaràs vn tronco de enziña del altura de vn hombre, y lo mas gruesso que ser pueda, y en sus lados haràs quatro escopleaduras, dos altas, y dos baxas, y fijaràs en ellas quatro çoquetes, que relieuen hasta vna quarta: y estos han de estar con tal disposicion, que estè en derecho vno con otro. En la parte alta del taxo fijaràs vna argolla de hierro, de adonde ha de prender la maroma para tirar el maço: despues en dos vigas, las mas altas que ser pueda, haràs vna canal en cada vna, que vengan ajustadas con los çoquetes del maço: y dispuestas estas dos vigas, en el lugar que has de hincar el pie derecho las fijaràs, y encima dellas estarà vna polea, y con vn torno subiràs el maço, siendo el hierro con que se han de prender en forma de S. para que en llegando el maço a la polea se suelte, y dè el golpe sobre la viga, la qual rompiendo la tierra baxarà lo necessario con la violencia del maço. Clauados todos los pies derechos, segun el ancho y largo de la puente, sentando con rectitud vnos enfrente de otros, y despues iràs echando asnillas, ò puentes de vno a otro pie, que sean gruessas segun el ancho de la puente, para que no solo sustenten el peso del enmaderamiento, sino la muchedumbre de peso que puede ofrecerse, que passe por encima. De vnos a otros pies echaràs por la parte baxa vnas riostras en forma de aspas, para que resistan el empujo del agua: y a las mismas asnillas, ò puentes, echaràs otras riostras, para que las ayuden a sustentar. Aduirtiendo, que en los pies se haràn espigas, y en las asnillas, ò puentes, haràs sus escopleaduras, para que encadenen mas la obra. Despues de bien tramada de madera, echaràs los antepechos

para que passen con seguridad. Estos seràn de madera, ò de verjas de hierro. Y assi sabemos que en Verona, para defensa de los carros acostumbraron a echar verjas de hierro en sus antepechos, y con esta disposicion queda la puente segura, y con seguro passo sus circunuezinos. No tratamos al principio del remedio que se ha de tener quando la necessidad pide el ataxar el rio, porque de ordinario se hazen estas puentes en rios poco caudalosos, y quando lo sean, lo haràs segun lo aduertirèmos en este discurso. Y en primer lugar, siendo las puentes de ladrillo y piedra, lo que se dixere de la vna, se ha de entender de la otra, por ser en todo muy semejantes. Y assi tomo por assumpto el de la cāteria, por ser mas comū por su mayor firmeza, y presteza. Auiendose de hazer puente de silleria, ò de canteria, eligiràs el tiempo a proposito para sacar las cepas, de tal suerte, que las auenidas no las puedan dañar: y assi empeçaràs la puente en la Primauera, quando la obra se puede acabar comodamēte en el Verano: mas no siendo assi, sino q̄ no se puede acabar, empeçaràs las cepas en el Otoño, ò demediado el Verano, porque las guas van mas baxas en estos tiempos. En partes sucederà auer menester apartar el rio por otra parte, ò en èl mismo guialle de vna parte a otra con vnas ataguias. No es nueuo el ataxar los rios, ni echarlos de vna parte a otra, pues sabemos que el Rey Mina en vna puente que hizo junto a Memfis en el rio Nilo, para poderla hazer guiò las aguas (con ser tan caudalosas y abundantes) por diferente parte de curso: y acabada la puente restituyò el agua a su antigua madre. Y Nicoris Reyna de los Arisirios, en otra puente que edificò, teniendo todos los materiales preuenidos, hizo vn gran lago donde se recogieron las aguas en el interin que se edificaua: y acabada la puente diuirtiò el lago, y el rio siguio su curso. Y assi para apartar el rio de vna parte a otra, te apartaràs vna pequeña distancia del asiento de la puente, y de la parte que te apartares, por la que quisieres guiar las aguas, de vn extremo a otro iras hincando estacas a trechos, vnas de otras poco mas de tercia, y que sean largas lo necessario, para que sobrepujen del agua: y clauaràs vnas por vn lado, y otras por otro, formando vn cuerpo de pared, tanto gruessa, quanto la pujança fuere del rio: despues de vnas a otras las entretexeràs de taray, ò retama, y en el medio le macizaràs de piedra, y arena, y broça, para que entrapada no ofenda la obra: desta forma haràs las ataguias. Esta diligencia anticipada, es prouechosa

para

para ti y para la obra, pues a la obra dà lugar al aſsiento de cepas, y a ti a que la hagas con ſeguridad, y ſatisfacion. Tambien antes de plantar las cepas es neceſſario el reconocer porque parte va mas copia de agua, para procurar que quede entre dos cepas, y no ninguna en medio. Y eſto lo conoceràs echando algo diſtante de la puente cantidad de alguna coſa liuiana, como ſon nuezes, ò pedazos de corcha, ò paja, que todo es a propoſito, y por la parte que paſſare mayor abundancia de lo que echares, es ſeñal que por alli va mayor copia de agua: y procuraràs queden las cepas ſegun eſta dicho, vna a vn lado, y otra a otro. Sabido el aſsiento de las cepas, procuraràs que el numero de los arcos ſean impares, como tambien aduertimos en el cap. 62. porque fuera de que no dexa de ſer algo mas fuerte, tambiẽ es parte de ſu hermoſura. Reſta el tratar de la fortificacion de las cepas, y eſta ha de ſer ahondandolas todo lo poſsible, porq̃ las aguas quando vaten en ellas, con la fuerça q̃ traen ſocauan las puentes, y las derriban: y aun por eſto conuẽdrà, que los ſeñores de las puentes en los veranos hagan que los Maeſtros recorran las cepas, ſi en el inuierno han ſido robadas; para recibirlas, que eſſo ſe haze con facilicilidad, y el hazerla deſpues de cayda es dificil. Si al abrir las cepas manare agua, con bombas remediaràs la parte q̃ pudieres, porq̃ cõuiene mucho el ahõdarlas. A las cepas les daràs buenos rodapies, ò çarpas, para que queden bien bañadas. Las formas q̃ las cepas ayan de tener, demoſtraremos en planta; con ſu alçado. Abiertas las cepas, ſe macizaràn de las piedras mas crecidas q̃ ſer pudiere, trauadas entre ſi, ſegun diximos en el cap. 44. y el coraçon ſe maciçarà de fuerte argamaſſa, y de piedra no tã crecida como la exterior. Si aun con la diligencia de la atagia paſſare agua de ſuerte que te impida, haràs caxas de madera, ſegun la planta de la puente, y las iràs ſentando en cada cepa, y ſiruen para que el agua no deſflore la virtud de la cal, y de que puedas irla obrando. Eſtas caxas no ſe han de quitar haſta que ò ſe pudran, ò el rio las quite. Si diere lugar el ſitio de la cepa, la llenaràs de eſtacas (ſegun diximos en el capit. 28.) muy fuertemente clauadas. El grueſſo de las cepas ha de ſer por la mitad del gueco del arco. La ſalida del eſtriuo, ò taxamar, procuraràs que no ſea demaſiada de acuta en ſu angulo, por que facilmente con las auenidas trae el rio troncos, que quebrantan ſus puntas, y las maltratan. Antiguamente ſe acoſtumbraron a hazer los eſtriuos redondos, por ventura porque les parecia mas fuerte, como de ſuyo lo es la figura; mas la experiencia enſe-

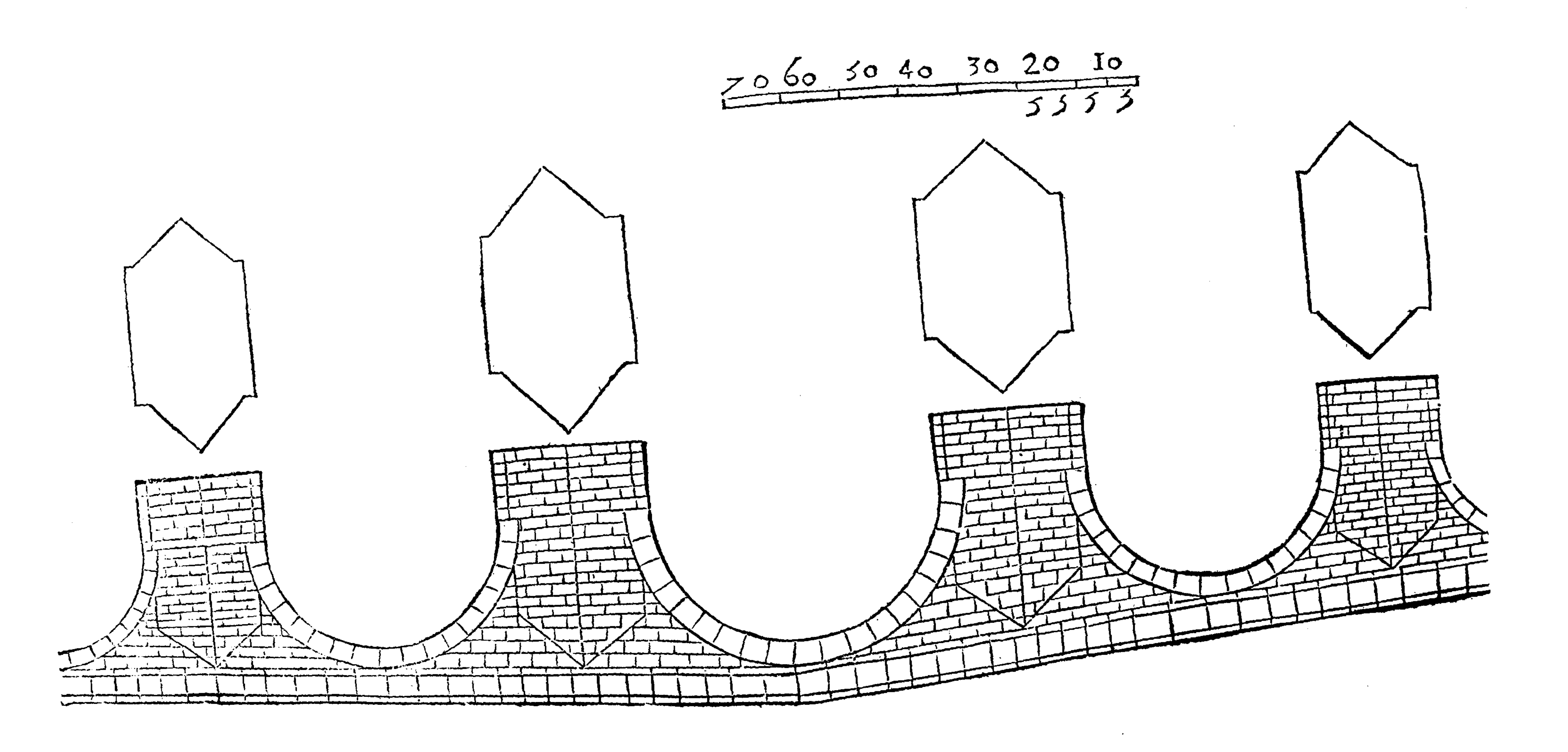
enseña,que no corta el agua, y que por ser su resistēcia mayor combate mas,y asi no es tan prouechoso: y para que lo sea,serà bien sea el angulo recto,y asi tendra fuerça el tajamal para resistir y cortar el agua. Seria bien q̃ los guecos de la puēte fuessen al principio mas angostos que los del medio. Solo tiene vn incoueniente, y es,q̃ por tiempo puede mudar el rio de madre, y asi cōsideraràs vno y otro. No solo conuiene por la hermosura de la puente, que los arcos seā al principio mas angostos, sino tambien porque estando mas anchos,vienen a ser mas altos los arcos, y por su espacio puede entrar mas agua. Y tambien conuiene que la puente venga a tener algo de cuesta en el medio, que de necessidad la causa lo dicho. El gruesso de las dobelas serà de alto en las bobedas, segun al Artifice pareciere,mas los aristones,que son las dobelas exteriores que reciben los golpes, seràn por la dozaua parte de su ancho, aunque en el capitulo 45. diximos, que no se podia dar regla cierta para los gruessos de los arcos,mas aqui corre diferente regla, porque se ha de considerar, que por vna puente passan muchos y diuersos pesos de piedras,golpes de carros, y por esta razon conuiene que sean tan gruessas las babedas, ò arcos de las puentes: y si el gruesso que pide fuere tal,que comodamente no se puedā subir, ni assentar sus dobelas, en tal caso lo repartiràs en dos bobedas, ò arcos, y seruirà de cimbra la primera a la segunda,y asi quedarà la puente segura: y lo mismo tiene la puente de Aluala, de que hizimos menciō al principio,y otras que dexo de referir. Las cepas serà bien que las leuantes alguna pequeña parte de pie derecho, para q̃ la bobeda no mueua desde el principio, y lo que se huuiere de leuātar quede a tu elecciō, y a la necessidad de la puente. La buelta que el arco ha de tener serà bien sea medio punto, por ser mas fuerte, como diximos en el capitulo 42. Y si huuiere de ser de otra buelta, en el mismo capitulo hallaràs su disposicion segun la buelta huuieres de echar. El corte, ò cortes de las dobelas, y forma de labrarlas, hallaràs en el capitulo 52. y labradas segū alli diximos,saldrā los arcos, ò bobedas perfetas. Hechos los arcos,ò bobedas,los enrasamientos y coronaciones se haràn de sillares,que vayā bien trabados, y q̃ se entreguen biē en el cuerpo dela obra. Los estriuos leuantarā hasta los dos tercios de los arcos, y hasta el vltimo se irā rematando cō la misma nariz del tajamal, ò angulo, que lleua bien solado, para q̃ asi tambien sea defendido el estriuo de las inclemencias del tiempo. Haze a las puentes mas seguras, si en el medio se leuantassen algunas

torres

torres fundadas ſobre ſus cepas, porque el peſo en las auenidas reſiſte el impetu de las aguas: y aſsi las vemos en las puentes del Arçobiſpo, y Alcantara, y en otras partes. Enraſada la puente, ſe leuantaràn los antepechos, y eſtos han de tener el grueſſo que mas pudieren, que no ſolo ſiruen de prouecho a los paſſageros, ſino a la miſma puente. Eſtos de ordinario ſe echa en ellos vna faxa baxa, y otra alta para ornato, y encima ſus bolas, con alguna forma de pedeſtales, como los tiene la puente de Belio, ò Adriano en Roma, llamada por otro nombre de ſan Angel. En los antepechos quedaràn canalones para que deſpida el agua que ſobre la puente cayere: y eſtos canalones quedaran de vna y otra parte. Para ſolar la puente buſcaràs la piedra mas fuerte, y della haràs loſas, y la ſolaràs aguas vertientes a los lados. Tengan las loſas moderados grueſſos, mas en ſer duras lo mas que ſer pudiere, porque el curſo de la gente no las gaſte: aunque leemos, que las hormigas con ſer vn animal tan pequeño, hazen curſo, y gaſtan aun pedernales. Y aun no ſeria malo en puentes muy frequentadas las empedraſſes de pedernal crecido. Tambien conuiene que las puentes tengan apartaderos encima de los eſtriuos, para que los carros, y los demas animales no ſe encuentren. Tambien conuiene, que en los antepechos queden ſaeteros, porque ſi el rio ſubrepujare no ſe los lleue, y paſſe el agua que pudiere por ellos. Son perjudiciales los molinos para las puentes, y aſsi a qualquier intereſſado le eſtarà bien el no conſentirle, ſino que eſtè apartado. La razon de ſer dañoſo es, porque ſe hazen preſas para guiar las aguas al molino, y eſtas ſe van llenando de arena, y ſi el rio iua por vna parte, le guian por otra: y eſtando el molino en medio de la puente, le aparta la preſa y guia a las orillas, y rompiendo nueuas madres, ſe lleua la puente, y dexa el molino en ſeco. Aſsi que conuiene el eſtar apartado: y eſto enſeña la experiencia. Las particularidades dichas demueſtra el deſeño preſente, y obradas ſegun queda aduertido, puedes eſtar ſeguro lo eſtarà tu obra. Nota, que quando el rio fuere de muchas auenidas, y las cepas no las pudieres ahondar a tu ſatisfacion, que de cepa a cepa encadenes los guecos, que es ahondarlos ſegun las cepas, y eſtacandolas como eſtà dicho, echaràs la piedra mas crecida que pudieres en ſeco, haſta enraſar con la ſuperficie de la arena: y eſto es lo que ſe llama encañado. Es muy buena obra, y aſſegura el edificio.

Aqui conuenia el tratar de las maquinas cō que ſe ſuben las piedras para las fabricas, mas dexolo de demoſtrar, porq̄ me perſuado

 nin-


70 60 50 40 30 20 10

ninguno ignora que ſea grua, ò torno, cabrilla, ni cabreſtante, ni de ſu fabrica: eſtas ſon las mas comunes en nueſtros edificios, y por ſerlo, y ſer tan conocidos, no ay para que detenernos en ſu declaracion. Vitrubio pone otras maquinas en ſu libro decimo, de las quales en las ocaſiones te puedes aprouechar.

CAPITVLO LXVI.

Trata de conduzir aguas de vn lugar a otro, y de ſus propiedades.

SObre el principio de todas las coſas diſputaron los Sabios, y vnos dixeron ſer el fuego; y otros, el fuego y agua: otros que el ayre, y la tierra: y cada vno ſuſtentaua ſu opinion, apoyada con razones. Mas Talès Mileſio, vno de los ſiete Sabios de Grecia, y el primero que diſputò ſobre las coſas de la naturaleza, dixo ſer principio de todo el agua. En que ſea eſto o aquello, va poco el diſputarlo, y mucho en conſeguir nueſtro intento. El agua de ſuyo es neceſſariſsima para conſeruar la vida, y el buſcarla, y traerla es acciõ propia de eſta facultad; cauſa que me a mouido a tratar dello. Y en primer lugar, es el buſcalla, y eſto ſe haze por algunas mueſtras exteriores de la miſma tierra donde ſe buſca: para lo qual dize Vitrubio libro 8. capitulo primero, que ſe conoce el lugar dõde ay agua, echãdoſe ſobre la tierra en el mes de Agoſto antes de ſalir el Sol, y en la parte, o partes que la tierra deſpidiere vapores, es ſeñal que ay agua, y que eſtà cerca. Tambien es ſeñal de agua en la parte que ſe crian jũcos, y cañas, y yedras, porque eſtas plantas de ſuyo ſon freſcas, y ſin mucho humor no pueden conſeruar la freſcura, y mas no ſiendo cultiuadas. Tambiẽ ſe conocerà ſi ay agua, haziendo vna foſa que llegue haſta la cintura, y de parte de tarde meter vna pieça de barro crudo, ò vn vellon de lana, y ſi en la mañana el barro eſtuuiere humedo, o deſecho es ſeñal que ay agua; y ſi el vellon eſtuuiere humedo, es ſeñal tambien que ay agua. Otras ſeñales pone Vitrubio, a quien ſigue Andres de Ceſpedes, y los demas que de eſta materia han eſcrito, mas las dichas baſtan para nueſtro intento. Conocida la parte donde ay el agua, has de conſiderar el terruño de la tierra, porque el es parte para que ſea buena, ò no; porque ſi la tierra es gredoſa, el agua ſerà delgada, mas no ſerà abundante, ni tendrà buen ſabor. En el arena ſuelta ay poca agua, y el agua que ſe hallare entre el

caſcajo , ſerà muy ſuaue. Entre el arena aſpera y roxa ay copia de agua, y de buen ſabor, y firme, como ſe ha experimentado en la villa de Madrid, que lo ha deſcubierto la abundancia de fuentes con que oy eſtà adornada.

En las faldas de los montes ſe hallan abundancia de aguas frias y firmes, y de buen ſabor, y deſtas ſon mejores las que eſtàn al Setentrion. En el yeſo ſon las aguas ſalobres: donde ay alumbre ſon las guas agrias, como lo es vna fuente q̃ eſtà en Almagro, a la qual llaman Fuente de la Naua , y eſtà apartada dos leguas: y junto a eſta miſma fuẽte ay otras dos, la vna es dulce, y es por cauſa que no paſſa por alumbre; y la otra tiene el agrio mas templado por participar de poco alumbre: y dentro de Almagro ay vn poço tambien agrio. Las aguas que paſſan por açufre ſon calientes, y aſsi lo ſon las Burgas de Orenſe en Galizia , y los baños de junto a la ſierra de Eluira, vna legua de granada, y los de Alama, y otros muchos que dexo de referir. De ſuerte, que las aguas toman el ſabor q̃ de las minas reciben. Para conocer de todas las aguas qual ſea la mejor, toma vn pañuelo, y mojale auiendole peſado primero, y deſpues ponle a enjugar: y eſtando bien ſeco tornale a peſar, y ſi ſu peſo no excede al primero, ſeñal es que el agua es buena, mas ſi excede no lo es, porque tiene el agua mucho de terreſtridad, y ſerà dañoſa a la ſalud. Otros peſan el agua, y la que menos peſa, eſſa tienen por mas ſaludable. En los campos llanos ſe deſcubren fuentes a coſta de trabajo, porque pocas vezes brotan en los llanos las aguas como en las tierras montuoſas, y en vna y otra parte ay ſu razon natural. Y en lo que toca a los campos es la razon, que el Sol hiere cõ mayor vehemencia con ſus rayos, y haze que ſe exalen los vapores humedos, y comprimida la tierra, y cerrados ſus poros, no da lugar a que rompiendo la tierra brote el agua que por ſus venas anda repartida, haſta que buſca la parte mas flaca y poroſa, y rebentando riega la tierra. Al contrario ſucede en la tierra montuoſa, y es la cauſa, que en los montes no hiere el Sol con tanta fuerça como en los llanos , parte porque corren de ordinario ayres freſcos, y refreſcan la tierra; y no exalados los vapores, ni comprimida la tierra, brota el agua. Tambien el Sol en los montes hiere al ſoſlayo y obliquo, y los arboles defienden el calor, y que el Sol no leuante los vapores ſutiles, cauſa que haze q̃ el agua ſea mas ſana: entre todas las aguas la mas ſana es la llouediça guardada en ciſternas, aunque no ſe ha de coger en todos tiempos. La cauſa de ſer mas ſana es, que leuantada del calor del Sol en vapores

pores ſubtiliſsimos, y ſiendo mouidos en el ayre, del miſmo y eſpeſſados con el frio, vienen a caer en la tierra conuertidos en agua delgadiſsima, y ſin mal olor ni ſabor, y caſi ſe puede dezir q̃ es puro elemento, haſe de coger en el inuierno, y repoſſada es ſaludable. Conocidas las aguas, y la que mas conuiene para ſuſtento del hombre intentaràs, el recogerla en eſta forma. Si el agua es de manantial deſcubierto, adelãte trataremos como ſe ha de lleuar: y ſiẽdo de poços, conuiene que auiendo aniuelado ſus nacimientos, y conocido que el agua puede ir a la parte donde la neceſsidad lo pide, conuiene que todas las aguas de los poços las jũtes en vna arca por ſus minas, para que ajuntadas ordenes el viaje de la agua dando al arca deſpidiente. En el interin que ſe haze la cañeria, las arcas ſon buenas ò de ladrillo, ò ſillares bien ajuſtadas en ſus juntas. Nota, que las aguas que juntares en el arca, tengan vn miſmo nacimiento, aunque ſean de diferentes poços, ò por lo menos el nacimiento mas baxo tenga lo ſuficiente para el lugar donde ha de llegar a eſtar la fuente, porque ſabida coſa es, que ninguna agua puede ſubir mas que ſu nacimiento: y ſi dieſſemos que en vn arca ſe juntaſſen dos aguas, la vna mas baxa que la otra, y quiſieſſemos que la alta ſubieſſe acompañada a ſi la baxa, aunque fueſſe coſa muy moderada, es cierto que no leuantaria mas que ſu nacimiento, primero romperia todo el edificio, porque cada vna ha de leuantar ſu natural nacimiento, y aſsi conuiene que los poços eſten en vn paraje, para que ſiendo el agua vna con facilidad ſe lleuen. El lleuar las aguas a las arcas es por minas, de que adelante trataremos. *Nota.*

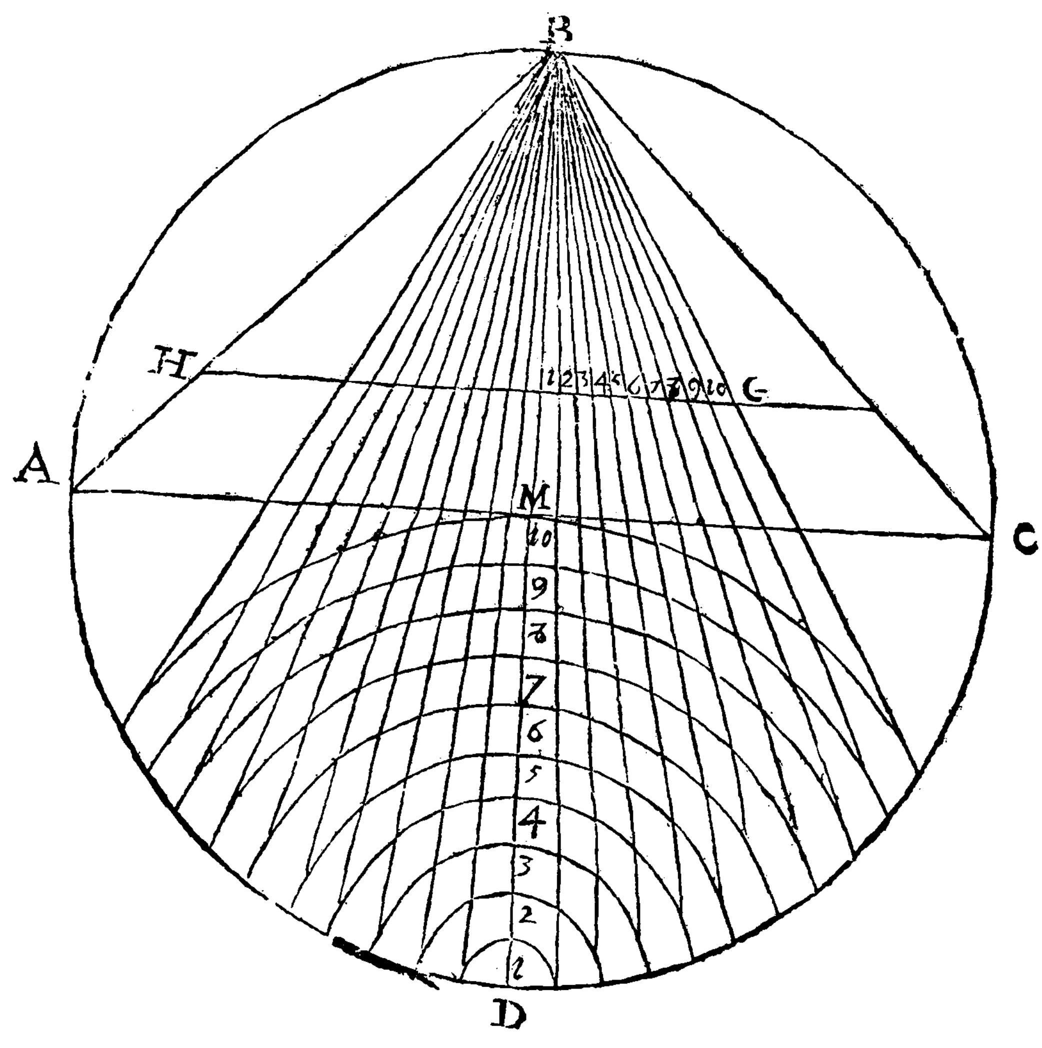
CAPITVLO LXVII.

Trata de la fabrica del Niuel, y de ſu exercicio.

DIuerſos ſon los inſtrumentos con que dize Bitrubio que ſe puedẽ conocer el altura de las aguas, y dellos trata en el cap. 6. de ſu lib. 8. haziendo demoſtracion, mas la fabrica del Niuel es en eſtos tiempos muy exercitada, y digna de alabar: del haze demoſtracion Andres de Ceſpedes en ſu tratado de inſtrumentos de Geometria, aunque confieſſa que no es traza ſuya: tambien haze del demoſtracion el Capitan Chriſtoual de Roxas, y tampoco hallo que èl le inuentaſſe: èl es inſtrumento antiguo, y ſu fabrica la haràs como ſe ſigue. Haz vn circulo ſegun demueſtra A.B.C.D. Tira *Vitrubio.* *Andres de Ceſpedes.*

mas

mas las lineas diametrales A. C. B. D. que causen angulos rectos entre si, y que quede diuidido el circulo en quatro quadrãtes iguales, y assi se cruzaràn en el punto M. diuide el semidiametro M. D. en diez partes iguales, y assentando el pie del compas en el punto D. describe los semicirculos que passen por las diuisiones, y toquen en el semicirculo A. C. D despues tira las lineas que salen del punto B. que de todas es su centro, y q̃ baxen hasta los semicirculos: tira mas las lineas A. B B. C. que significã las piernas del Niuel. Y es de notar, que estando trazado assi, el Niuel puede seruir de esquadra. Saca otra linea paralela cõ la A. C. como demuestra H. G. y esta serà la trauesia o puente del Niuel: y donde cortaron las lineas que se tiraron del punto B. en la linea H G. demostraràn las medidas, o alturas que ay de vn punto a otro; y estas se pondran con sus numeros como el deseño lo demuestra.



No-

Nota, que para niuelar vn edificio como ſolo ſirue la perpẽdicular M. B. no es neceſſario las demas lineas, ſino ſolo las de las piernas, y atraueſia, formadas en vn ſemicirculo, para que vayan con rectitud: mas la fabrica demoſtrada conuiene para la fontaneria. Todo lo demoſtrado trazaras en vna pared muy igual; y no excederà el gueco del niuel de vna pierna a otra de diez pies, y ſi puede ſer no tenga menos, porque con mas facilidad puedas corregir, y conocer las alturas; y lo que has caminado para ajuſtar la cuenta. Las puntas del niuel ſeràn de azero, ò hierro, porque no ſea que ſe gaſte, y gaſtado ſea incierto: y tambien ſe haràn vnos texos de hierro que por lo menos tengan quatro dedos en quadro, y ſi los fijares en vnas tablillas de a tercia ſerà mejor: y auiendo de aniuelar ſentaras el niuel ſobre los texos, para que aſsi reconozcas mejor lo que pretendes. Aduirtiendo, que en la parte mas baxa no ſe abaxe el niuel con el peſo mas que lo q̃ es ſu ſuperficie. Conuiene declarar ſu exercicio. Diximos que diuidieſſes el ſemidiametro M. D. en diez partes iguales, y que el niuel tuuieſſe diez pies de gueco, ſegun eſta razon la M. D. tiene cinco pies, y diez medios; q̃ todo es vno a eſta cuenta. Las diuiſiones hechas en la atraueſia del niuel, cada vna es medio pie, y tiene diez medios a vna parte, y diez a otra, y aſsi ſiempre que el perpendiculo cayere en qualquiera de las diuiſiones, tantas quantas fueren ſeran los medios pies que baxa o ſube. Si quiſieres que ſean quartos de pie, entre las diuiſiones ve echando otras lineas que eſten de medio a medio de las hechas, y aſsi ſeran quartos de pie: y ſi quiſieres que ſean dedos, diuide los quartos de pie, pueſto que cada vno es quatro dedos en quatro partes iguales, y vendra a quedar entre diuiſion y diuiſion ocho dedos, que es lo q̃ tiene medio pie. Sabida eſta diſpoſicion, queriendo reconocer de dos extremos qual eſtà el mas alto, es coſa facilìſsima, ſolo ay vn inconueniente, que es neceſſario ir derecho por la parte que ſe niuelare, porque no ſiendo aſsi ſaldra incierto lo que caminas, mas no lo que niuelas: y caminando derecho de vn lugar a otro, te auràs con eſta cuenta con facilidad, y es que en cada gueco que midieres, ò aniuelares, lo que el perpendiculo ſeñalare de deſniuel, aſsientes aſsi de lo que ſubiere como de lo q̃ baxare, declarando cada coſa de por ſi, con termino de nombres, que es a lo q̃ baxa ſe dize guia, y a lo q̃ ſube contra: y a cabada la niuelacion ſumaràs lo vno, y lo otro, reſtãdo vno de otro, y lo que quedare ſerà lo que los dos ſitios tienen de deſigualdad: y aſsi conoceràs ſi el agua puede ir ò no. Con otros inſ-

Nota.

instrumentos Geometricos se reconoce esto mismo, como es el quadrante, y el vaculo mensorio, o vaculo de Iacob. Y destos trata Moya lib.2.cap.2.y 3. Traelos tambien Andres de Cespedes en su tratado de instrumentos de Geometria; y otros muchos Autores q̃ los demuestran con su exercicio, de estos y de otros instrumentos: mas si el que los exercita no es diestro con dificultad reconocerà las alturas con certidumbre, mas si lo es, no ay duda sino que son verdaderos: mas el mas cierto de todos para esta faculcad, es el niuel, si se exercita como queda declarado. Si la distancia fuere pequeña, con que asientes vn reglon a niuel perfetamente, y por encima del causares vna linea visual que vaya al extremo que deseas reconocer, determinando la vista lo que difieren el alto ò baxo, y señalado no ay duda en que serà tambien cierta y segura la medida desta suerte: todas las cosas quieren rectitud, y esta mas que otra ninguna, porque della depende su mayor vtilidad.

Moya. Andres de Cespedes.

CAPITVLO LXVIII.

Trata de la suerte que se han de abrir las minas, y guiar las aguas.

ANtiquissima cosa es el guiar las aguas por minas, y azequias; y en esto se auentajaron los antepassados, y assi hallamos q̃ fue admirable la mina de Megaro, que tenia veinte pies de alto, por la qual se guiaua vna fuente a la Ciudad. Y Semiramis Reyna de los Asirios, y muger que fue de Nino, guiò mucha abundancia de agua por vna azequia a la ciudad de Ezbatana, y para ella rompio vn monte de veinte y cinco estadios de alto: y tenia la azequia quinze pies de ancho: y el azequia, y mina son muy semejantes y muy comunes par este fin, aunque dexo de referir muchas cosas q̃ tocantes a esta materia he leydo en diuersos Autores. Y tratando de lo que nos importa, reconocidas las alturas de la agua, y que alomenos tenga el nacimiento de mas alto que la parte donde ha de parar, ò manadero, medio pie en cada cien pies, que cõ esto està suficiente, segũ Vitrubio lib.8.cap.7. y recogidas las aguas a vna arca (segun diximos en el cap. passado) iràs abriendo minas de suerte que por ellas pueda ir vn hombre en pie, dandole el ancho suficiente. Y porque las minas no vayan torcidas tomaràs vna abuja tocada con piedra y man, y assentandola en el alto del poço miraràs a que parte

Vitrubio.

està

eſtà, donde has de guiar el agua, y ſeñalaràs en el lugar que eſtà ſentada la abuja vna linea que vaya derecha por donde ha de ir la mina, y deſpues por debaxo de tierra ſiguiendo la linea ſeñalada ſaldrà la mina al lugar determinado: porque la abuja nò puede dexar de guiar al Norte, y la linea hecha ſeñala el viaje que la mina ha de lleuar. Puede ofecrerſe que abriendo las minas encuentres con tierra que ſe derrumbie, eſpecialmente quando es arena muerta, ò floxa, en tales caſos ſe iran haziendo alcantarillas de ladrillo, para que cõ ſeguridad paſſe el agua por las minas. Vnas vezes va el agua deſcubierta, otras encañada; en eſto obraràs, ſegun la neceſsidad pidiere, aunque mas limpieza es ir guiada el agua por cañeria, y mas quando eſtà cerca el manadero. Diferentes dificultades ſe pueden ofrecer en el guiar el agua ſegun la diferencia delos ſitios, y aſsi conuiene el irlos declarando. Quando el nacimiento del agua ſe conoce euidentemente ſer mas alto que el manadero, o parte adonde ha de parar, y que no tiene q̃ ſubir cueſta arriba, ſino ſolo ir baxando, en tal caſo facil es el lleuar el agua, ſino es que aya de ir dando algunas bueltas, y haziendo codos por algunos inconuenientes que ſe pueden ofrecer, y aſsi ſerà ſu remedio el ir haziendo arcas en el lugar de los codos para que deſcanſe el agua, porque no ſiendo aſsi rebentara la cañeria. Haſe de aduertir ſi el camino es corto, porque en tal caſo no ha meneſter arcas, mas ſi es largo aunque el camino vaya derecho, ſe han de hazer arcas para que deſcanſe el agua: lo vno y lo otro, para que ſi la cañeria ſe quiebra rebentando las aguas los caños entre vna y otra arca, con facilidad ſe conoce el daño por ſaber entre quales dos arcas eſtà, y con breuedad ſe acude al remedio. Puede ofrecerſe el eſtar el agua en vn cerro, y auer de baxar por vn valle, y tornar a ſubir otro cerro, lugar donde ha de parar, ò manar. En todas las coſas importa la diligencia del artifice, y aſsi en tal caſo miraràs ſi la ſubida y baxada ſon muy largas, porque de ſuy el agua ſe inclina a ſu centro por ſer notable ſu peſo; y el agua que baxa, y la que ſube carga en la cañeria baxa, y ſu peſo la haze rebentar, aunque ſea de la materia mas fuerte que fuere: en tal caſo iràs haziendo cambixas q̃ ſon vnas como torres pequeñas, ò arcas, en moderada diſtãcia vnas de otras, que ſuban con eſta orden. Reconocida la diſtancia que excede al manadero el nacimiento, y repartidas las torres que conuiene echar el exceſſo que ay de nacimiento a manadero, repartiràs en otras tantas partes, y lo que le cupiere ira quedando mas baxa la torre que ſu nacimiento, y aſsi el agua irà con menos peſo lleuando la

cañe-

cañeria fija por la torre arriba, y en lo alto de la torre vaziarà el agua en vna pila, de la qual tornarà a baxar, y continuando quedarà segura la fabrica, por ir subiendo y baxando de torre en torre. Si el agua fuere en abundancia, serà bien que vaya encaminada por dos caños, y que no tengan mas gueco que la necessidad pide, porque si tienen mas, llenos los caños aumentan a si mismos peso mas graue. Puede ofrecerse que entre el nacimiento del agua y el manadero aya algun cerro, y que el excesso del agua sea pequeño, de suerte que antes que te determines a guiar el agua, conuenga el saber por linea derecha q̃ distancia ay de vn lugar a otro, para saber si le corresponde a cada cien pies medio, segun queda dicho: y aunque sea vn quarto, basta y menos; en tal caso mira lo que ay de eleuacion en el monte ò cerro: y supongo que tiene ciento y diez pies, esto se ha de hazer con el niuel, supuesto que para conocer el excesso que ay del nacimiento del agua al manadero se ha de hazer, que tambien supongo que tiene diez pies: sabidò que tiene ciento y diez pies, mide lo que tiene del nacimiento a la cumbre, y supongo tiene ochocientos y cincuẽta pies, multiplicalos ochocientos y cincuenta por si mismos, por la regla del capit. 5. y montaràn setecientos y veinte y dos mil y quinientos: multiplica mas los ciento y diez pies de la eleuacion, ò altura de cerro por si mismos, y montaràn doze mil y ciento, restalos de los setecientos y veinte y dos mil y quinientos, por la regla del capitulo 4. y quedaràn setecientos y diez mil y quatrocientos: saca la raiz quadrada dellos, por la regla del cap. 15. y saldrà la raiz, ocho cientos y quarenta y dos, y mas mil quatrocientos y treinta y seis, de mil seiscientos ochenta y quatro auos: y esso tendra el cerro desde el nacimiento del agua, hasta lo que es la cumbre del cerro. Para saber lo q̃ ay desde la perpendicular hasta el manadero haràs otro tanto, midiendo lo que tiende la falda, y multiplicandolo por si mismo, y multiplicando tambien la eleuacion perpendicular por si misma, como se ha hecho; y restando vno de otro, de lo que restare sacaràs la raiz quadrada, y lo que saliere, juntandolo con los ochocientos y quarenta y dos, esso tendrà el cerro por linea recta, desde el nacimiento hasta el manadero, aduirtiendo que lo dicho es lo suficiente para saber si a cada cien pies de largo, corresponde lo dicho de corriẽte, porque si lo hemos de justificar mas, saldra algo demas, aunque serà muy pequeña parte: y es la causa por lo que viene a acrecer la perpendicular, mas lo dicho basta, y es lo que la necessidad pide; conocido puede ir el agua. Abriràs las minas segun queda dicho

con

con la aguja. Si en algunas minas encontrares agua de tal ſuerte que no te dexe trabajar, ſi fuere facil el deſaguarla con otra mina, lo haràs, y ſi no empeçaràs la mina de la parte en que ha de parar, ò de la que ha de manar, para que deſague por ella miſma. Si en la mina encõtrares alguna peña, y huuiere comodidad para apartarte, lo haràs con la aguja, y con ella miſma te tornaràs al miſmo viaje. En todas las arcas ha de quedar por donde reſpire el ayre que eſtà en la cañeria. Quando el nacimiento del agua fuere brotando àzia arriba, y la neceſsidad pidiere el ayudar al agua que ſuba algo mas, por faltarle al manadero, eſto lo haràs, haziendo vna arca en ſu nacimiento, porque ella miſma ſobrepujarà de la tierra ſeis y ocho pies, y aun doze, ſegun opiniones. Y a mi me ha ſucedido en vn poço, deſpues de hallada el agua fija, ſubir quatro eſtados en alto, con tanta violencia, que por buena diligencia no corrio peligro quien le ahondaua: y aſsi en la fuente que mana àzia arriba, puede ſer que ſea de tal calidad, que leuante lo dicho: y leuantada, con mas facilidad la lleuaràs. Si caminare el agua por pantanos, ſerà neceſſario que vaya ſobre algunos arcos, para que aſsi permanezca. En fin, en todo conuiene diligencia del Maeſtro, pues ſin ella ſon los preceptos como ſi no ſe dieſſen, y ayudados de ſu induſtria los auentajan, ò por lo menos los obran ſegun el fin para que ſe eſcriuieron.

CAPITVLO LXIX.

Trata de la materia de que han de ſer los caños, y de ſu aſsiento, y del betun, y embetunar.

DE diferentes materias ſe hazen los caños para lleuar las fuentes, como es de plomo, cobre, madera, y barro cozido, y en vnos y en otros ay que reparar en qual ſea el mejor. De los de plomo teſtifican los Medicos, que crian eſcoriacion en los inteſtinos. De los de cobre, dizen que dan gota coral, cãcer, dolor de higado, y de bazo. Los de madera inficionan el agua, comunicandola el ſabor y color. Los de barro ſon mejores: y del vaſo de barro afirman los Filoſofos, que ſon mas ſabroſas las aguas que en ellos ſe beuen, porque dizen, que la tierra es el natural ſoſsiego, y aſsiento del agua: y aſsi lo alaba Vitrubio en ſu lib. 8. capit. 7. donde

R dize

dize ser mas sanos los caños de barro, que otros ningunos. Y todos concuerdan en que son mas sanos: y fuera de serlo, son de menos costa. Estos se haràn de buen barro, y vedriados por la parte que passa el agua, fuera de lo que embrocala vno en otro, para que assi traue el betun. El largo y gruesso que han de tener remito a la experiencia de los que los gastan, y hazen. Los vnos, segun la necessidad del agua sabran lo q̃ han menester: mas los q̃ los hazẽ, obaràn segũ la experiencia tienen de lo q̃ el barro puede sufrir: mas si ser pudiere, tengan de gruesso no menos q̃ dos dedos, para q̃ resistan al peso del agua. Su hechura serà por vna parte mas ancha q̃ por otra, para que embrocale vno en otro, entrãdo dentro no menos q̃ quatro dedos.
Aristoteles. Assi formados se cozeràn muy biẽ, pues el fuego segũ dize Aristoteles, conuierte la tierra en piedra, de que por experiẽcia nos consta. Para assentar estos caños, dispuesta la mina, ò parte por donde se guia el agua, cerneràs cal delgada tã fresca, que se mate para cernerla, porque su mayor vigor fortaleze el edificio: y picaràs cantidad de estopa, y moxando la estopa en azeyte, la reboluerás con la cal, y se irà massando a golpe de pison, hasta que quede bien templado. Podràs hazer tambien betun, echando a cinco partes de cal vna de teja molida, y media parte de escorias, todo cernido, y pelos de cabras picados, y todo junto massarlo con azeyte a golpe, hasta q̃ estè duro: y si fuere alguna piedra la que huuieres de pegar vna con otra, como puede suceder en los codos que haze la cañeria, para pegar vna piedra cõ otra, toma cera, y inciẽso, y pez griega, por iguales partes, y echarlo en vna olla limpia, y cerner cal, ò piedra, tãta cãtidad como la cera y inciẽso, y pez, y teja, como la mitad de piedra, ò cal, y ponerlo a la lumbre, y sin dexarlo heruir mucho menearlo, y calientes las piedras, las pegaràs, y quedaràn muy fuertes: y esto es lo que llaman betun de fuego. Hecho el betun, por donde ha de ir la cañeria, echaràs dos hiladas de ladrillo, biẽ bañadas cõ cal, y sobre ellas assentaràs los caños, vntandolos primero cõ azeyte por la parte q̃ embrocala, y lo q̃ ha de embrocalar ò entrar de vn caño en otro: y despues por la parte q̃ encaxa, embetunaràs el caño, echãdo lo necessario para q̃ ajuste cõ el otro, y quede biẽ enchufado: y apretando vno cõ otro las juntas por defuera las iras guarneciendo con betun. Otros en los ñudos acostũbrã reboluer vnos pedaços de angeo, y los atã cõtra el betun. Sentados los caños, los acõpañaràs de cal y ladrillo, y si encima de la cañeria, y debaxo, fueres assẽtãdo teja, mas seguro quedarà el encañado, y sobre èl echaràs dos ò tres hiladas

das de ladrillo para q̃ los ayuden y incorporen. No dès lugar al betū a que se endurezca, y por esso serà bien ir haziẽdo como se vaya gastando. En la parte q̃ huuiere codos, sino se hiziere arca, haràs los codos en sillares, porque no siendo asi, rebentarà. Por la parte que el codo estuuiere hecha la cañeria en la forma dicha, la cargaràs de tierra pisada, igualandola con lo que fuere de çanja. Al soltar el agua, es menester ir cõ tiento, porq̃ llenos de aire los caños, como de verdad lo estàn, segun Aristoteles, y no dando lugar a que el ayre vaya retirandose, haràn rebentar la cañeria: y asi soltaràs el agua poco a poco, hasta que llegue al manadero: y porque respire, aduertimos en el capitulo passado, que las arcas tuuieran vnos agujeros por donde el ayre respirasse. Serà bien que al soltar el agua eches vn poco de ceniça cernida, y asi lo dize Vitrubio lib. 8. cap. 7. para que los guequezillos que ayan quedado en las juntas, se llenen y entrapen, porq̃ asi todo junto preualezca. Guarda el agua medida como las demas cosas, con vn nombre comun devno ò dos reales de agua. Que cãtidad sea la de vn real, por no ser igual en todas partes, no se puede dar vn termino seguro, porq̃ en cada tierra està dispuesto su tamaño, por los que la rigen y gouiernan: mas determinada la cantidad de vn real, si piden dos ò tres; ò mas, es menester dar regla cierta, para que ninguno con engaño quede agrauiado. Y asi supongo, q̃ el circulo A. es la cantidad determinada de vn real de agua, y te piden vna cãtidad de dos, en tal caso tira la linea A.C. q̃ passe por el centro del circulo, y sobre el punto C. echa vna linea perpendicular, como demuestra N.C. de tal suerte, que el angulo C. sea recto. Hecho esto, toma la distancia A.C. y assentando el compas en el punto C. mira donde llega en la linea C.N. que es el punto M. del qual tiraràs la linea A.M. y el circulo de quiẽ fuere diametro la linea A.M. serà duplo al circulo propuesto, que es lo mismo q̃ dos reales de agua. Si quisieres hazer quatro, toma la distancia A.M. y asiẽta el compas en el punto C. y mira donde llega en las lineas A.C.C.N. que es en los puntos X.S. y tirando la linea S.X. el circulo de quien fuere esta linea diametro estarà en proporciõ quadrupla con el propuesto circulo, que es lo mismo que quatro reales de agua. Y si quieres ir doblando, procediendo asi aumentaràs con igualdad los reales que huuieres menester: y de aqui conoceràs a doblar vnos circulos a otros. Para dar tres reales de agua, es facil, diuidiendo las partes de lineas S.M.A.X. como demuestran los puntos V.Y. y tirando la linea Y.V. y haziendo sobre ella vn circulo,

Aristoteles.

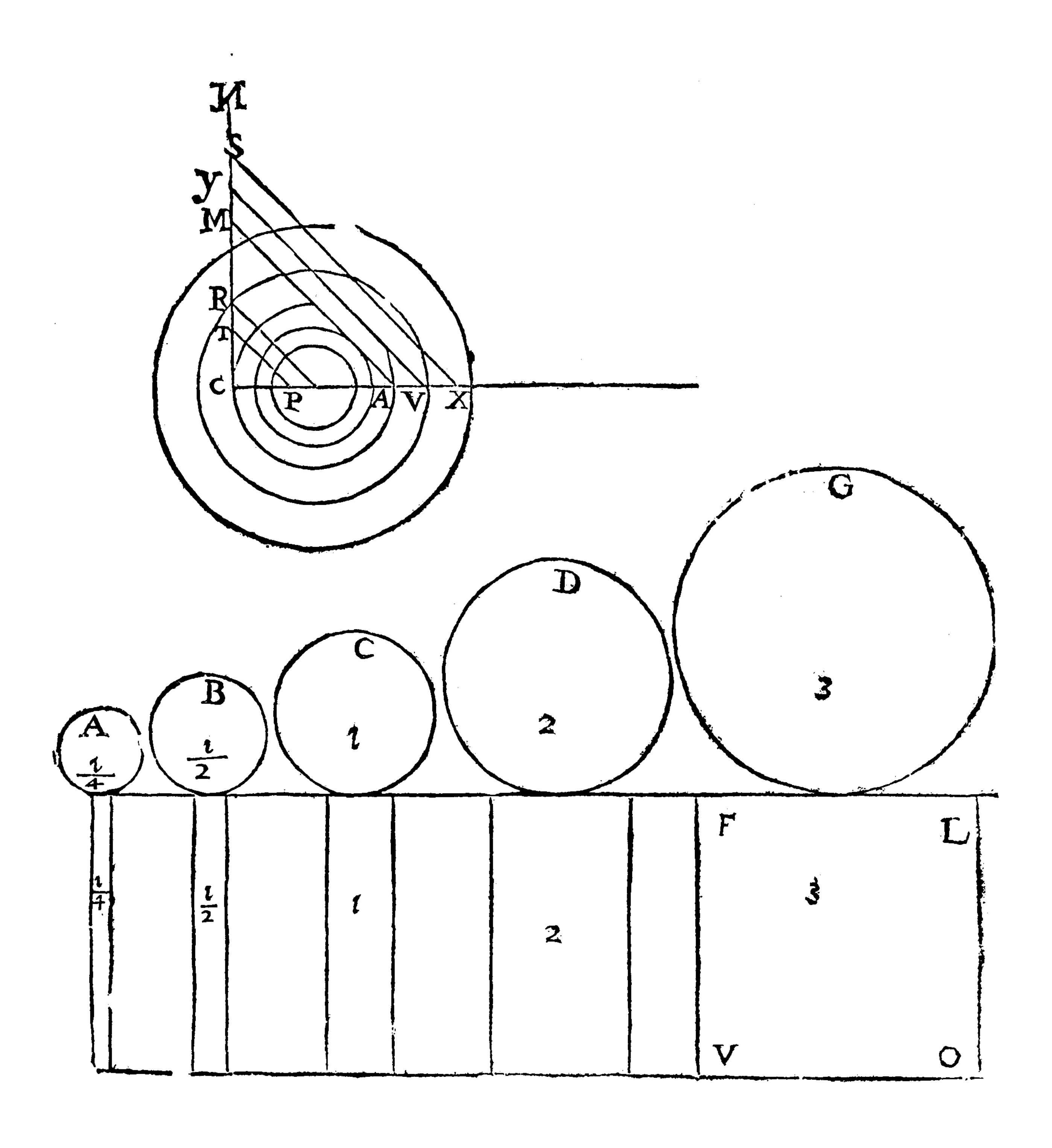
Vitrubio.

R 2 ten-

tendrà proporcion tripla, ò tresdoblada con el circulo propuesto, que es lo mismo que los tres reales de agua. Si fuere menester des medio real de agua, ò la mitad del circulo propuesto, toma la distancia del centro a la C. y assienta el compas en la C. y mira en la perpendicular donde llega, que es en el punto R. y tirando del vna linea al centro, el circulo que sobre la tal linea se hiziere, serà medio real de agua, ò cabrà tanto como la mitad del circulo propuesto. Y si te pidieren vn quartillo de agua, diuidiendo la distancia R. y centro, en dos partes, y desde la C. mirar donde llega, que es en los puntos T.P. tirando la P.T. el circulo que sobre ella se hiziere, serà la quarta parte del circulo propuesto, ò vn quarto de real de agua, ò quartillo, que es lo mismo: y assi haràs las peticiones semejantes. Puede ofrecerse, que auiendo repartido de vna arca diuersas cantidades de agua a diuersas partes, que con el tiempo disminuyan las aguas, y esta diminucion es menester se reparta igual, ò que las cantidades queden dispuestas de tal suerte, que no se haga agrauio a ninguno de los dueños: porque si los condutos estan a niuel, ò iguales en forma circular, segun demuestran A.B.C.D.G. la menor cantidad saldra llena, mas las mayores recibiràn el daño, ò falta del agua. Daño en que pocos aduierten, y ay mucho en que reparar: y para remediarle haz vn quadrado que quepa tanto como la mayor cantidad de los condutos, que es la G. y tirando dos lineas paralelas con èl, como demuestran F.L.V.O. y assentandolos en vn igual assiento, el agua saldrà igualmente disminuyda, si baxare, y si no, en la misma igualdad se queda, como por el deseño se conoce: porque los paralelos gramos, que estan debaxo de los circulos, son iguales a ellos, y tanta agua cabe por el conduto circular, como por el conduto paralelo gramo.

El modo de reduzir el circulo a quadrado, ò a paralelo gramo, diremos adelante.

?



M
S
y
M
R
T
C
P
A
V
X
G
D
C
B
A
1/4
1/2
1
2
3
1/4
1/2
1
2
F
L
3
V
O

CAPITVLO LXX.

Trata del ſitio y lugar de los poços y norias, y de como ſe ayan de labrar.

SIruen los poços para el vſo y gouierno de las caſas vnas vezes, y otras para el ſuſtento de los habitadores dellas: y a eſte fin Alexandro Magno mandò, que ſe cauaſſen poços algo diſtã-tes del mar. Siendo conſtreñido Anibal de Cipion, dize Apiano, que en la ciudad de Cilla ſocorriò ſu exercito cauando poços. Y de otras hiſtorias ſabemos, de quanto prouecho ayan ſido. El ſitio mas conueniente para hazer los poços, es aquel que menos ocupa la caſa, y de adonde con mas facilidad ſe le pueda acudir a las neceſsidades, pues es el fin con que los poços ſe hazen. Tambien conuiene que ſu ſitio eſtè al deſcubierto, y que le dè el ayre, ſol, y agua. Y aſsi de los tales dizen los Fiſicos, que dan el agua ſenzilla, y limpia, mas que los que eſtan a lo encubierto. Los poços y las norias ſon muy ſemejantes, aunque ſe hazen para diferentes fines, porque los poços ſe hazen a fin del ſuſtento de la caſa, y las norias al de cultiuar las guertas, y jardines. Las figuras de los poços ſon vnas vezes circulares, otras aobado: y las norias comunmente ſon aobadas, por la buelta que dà la maquina con que ſe ſaca. Hechos los poços, ò norias, que ſerà el poço en lo deſcubierto de la caſa, y donde menos eſtorbe; y las norias en la parte mas conueniente para ſu fin de poder regar, ſi quiſieres empedrar al vno ò otro, ò labrarlos de mamposteria, ò albañileria, haràs lo que ſe ſigue. Ahondados lo ſuficiente para que aſsi den el agua, aſſentaràs lo primero vn marco de vigas muy fuertes, que tengan la figura que el poço, ò noria, muy fuertemente empalmados, a los quales llamamos marranos: eſtos ſon de mucho prouecho, porque aunque con el curſo del agua ſalga arena, y ſe vayan baxando, como la obra baxa vnida, no haze endedura, ſino que todo el edificio ſe baxa entero. Sentados los marranos, labraràs encima dellos, de piedra muy fuerte y crecida, ſin cal, ni arena, ni mezcla ninguna, ſino en ſeco, haſta el alto que la primer agua ſe deſcubriò quando ſe hizo la noria, ò poço: y eſto ſe ha de hazer, porque manando las aguas, ſin perjuyzio de la obra pueda ſalir por entre las juntas de la piedra. Eſ-

Apiano.

tas

tas se han de assentar segun la figura que el poço, ò noria tuuiere. Esto es lo que propiamente se llama empedrar vn poço. Enrasado todo lo que conuiene que quede en seco, haràs cercha segun su buelta, para ir labrando, ò bien sea de mamposteria, ò de albañileria, que guardando los plomos, y dando a la cercha su buelta, quedarà igual el poço, ò noria. Si fuere noria, serà necessario echarle estriuos: y demas de seruir a este fin, siruen para limpiar desde ellos la misma noria: y para guiar la maroma, si no fuere muy honda, bastaràn dos estriuos; vno sobre el nacimiento del agua, y otro debaxo de la buelta que dà la rueda de la maquina con que se saca el agua: y sobre este asientan vnos maderos que guian la maroma, que los hortelanos llaman pastores. Y si la noria fuere muy honda, se han de echar tres estriuos, los dos donde està dicho, y el otro en medio. Estos estriuos han de ser arcos, dandoles la buelta que te pareciere, comunmente se suelen echar de çarpanel, de que tratamos en el capitulo 42. enrasandole a niuel por encima, y con ellos quedan los lados de las norias seguras, por resistir a su empujo, que de la parte que estan las porciones de circulo, no necessita de ningun estriuo; por hazer el empujo contra su centro. Si al hazer el poço, ò noria, se derrumbiare tierra, serà necessario abrir mucho mas ancho el vazio del poço, ò noria, para que la tierra no ofenda a quien la labrare. Lugar era conueniente aqueste de tratar de las maquinas con que se han de sacar las aguas, de que trata Vitrubio en su libro 10. capitulos 9. 10. 11. 12. mas dexo cada cosa para quien le pertenece; para que no solo la obre, sino que della pueda hazer tratados.

CAPITVLO LXXI.

Trata de la suerte que se han de labrar los estanques, y cisternas, y del conseruar las aguas en ellas.

AVmentan grandeza los estanques, y assi dize Xenophonte, que a los Reyes de Lacedemonia, para mayor grandeza se les hazia vn estanque: de q̃ tambiẽ han adornado nuestros Catolicos Reyes todas sus casas, pues en ninguna dellas vemos les faltan estãques cõ mucha abundãcia de agua, y grãdes sobremanera, y assi

los vemos en la casa del Campo, y Buen Retiro en Madrid, y en las demas casas Reales los ay semejãtes, y a su imitaciõ, los mas de los Principes de España los tienẽ, dõde se coge abundãcia de pescado, diuirtiẽdose en ellos cõ el exercicio de la pesca. En el labrar los estãques y cisternas son muy semejantes, pues su fin es vno, q̃ es detener el agua, y assi lo q̃ se requiere para labrar el vno, se requiere para labrar el otro. De vno de tres materiales se acostumbran a labrar, que es ò de piedra menuda, que llamamos ormigon, ò argamassa. Otro es de ladrillo. Otro es de piedra crecida, con abundancia de cal en vno y en otro: mas este vltimo no es tã seguro para detener el agua como los dos: y aun destos ay ventaja entre el ormigon, y entre el ladrillo, y assi segun me enseña la experiencia, tengo por mejor el q̃ es hecho de ormigon, ò argamasse, que el que es hecho de ladrillo. Para labrar el estanque de argamassa, tendras preuenida gran cantidad de piedra menuda, que no seã mayores que gueuos, y dispuesto el lugar donde ha de ser el estãque, le echaràs de suelo por lo menos vn pie, segun su grandeza fuere: y lo haràs echando vn lecho de cal, y otro de pedreçuelas, pisandolos muy bien a pison, y con abundãcia de agua. Si el sitio donde se plãta el estanque fuere de tierra mouediza, hincaràs muchas estacas con muchos sarmientos, de la suerte que diximos en el cap. 28. para que hagan vna igualdad con firmeza en el sitio. Enrasado el suelo, haràs vnas tapias de tierra por la parte de afuera de la pared que ha de quedar en el estanque, y otra por la parte de adentro, de tal suerte, q̃ entre vna y otra pared quede el gruesso que ha de tener la pared del estanque, que serà de gruesso por la septima parte de su ancho, como no exceda de cincuẽta pies, que excediendo, te aconsejaràs con prudentes Maestros. Y lo dicho se entiende, no teniendo terraplenos que le acompañen por defuera, que teniendolos menos gruesso requiere. Despues iràs macizando a pison, con sus lechos de cal y piedra, el gueco de entre vna y otra pared, hasta que llegue a lo alto que requiere que tenga el estãque. El remate de encima serà ò de piedra, ò de ladrillo de canto, que comunmente llamamos sardinel: y si fuere de piedra, serà de lo mas largo que ser pudieren, fortaleciendolas con sus drapas de hierro emplomadas. Antes de deshazer las tapias de tierra, daràs lugar a que por espacio de vn mes se oreè la argamassa, y despues puedes deshazer las paredes, y quedarà fortissima la obra. Sobre ninguna de las paredes del estanque se ha de consentir que carguẽ ninguna otra de edificio, sino es que en todo èl carguen por igual. Y es

la

la razon,que si cargan en vn lado,y en otro no, enderàn el estanque por la parte que cargare el peso: que por no tomar mi parecer en cierta ocasion,y cargar vn estanque por vn lado,resultò el perderle, y el quedar obligados a hazer otro. Despues le solaràs de ladrillo, echando por lo menos dos hiladas,de suerte que queden bien satisfechas de cal. Si el estanque fuere hondo mas que la quarta parte de su ancho, tendra de gruesso mas que la septima parte respectiuamente,para que el empujo del agua no le haga rebentar. Si labrares el estanque de ladrillo, al assentar cada vno procuraràs que por sus juntas el mismo haga salir la cal:para que por ninguna dellas pueda salir el agua. El gruesso del estanque siendo de ladrillo,basta que sea por la octaua parte de su ancho: serà rematado segun el passado. Si fuere de mamposteria, conuiene sea mas gruesso, por la desvnion que vienen a tener las piedras, especialmente para agua: y assi serà de la sexta parte de su ancho. Nota, que conuiene que el estanque tenga figura quadrada,porque el empujo del agua sea igual;y si fuere prolongado,serà crecida la pared del prolongo, ella en si misma, reputando su largo por ancho,para que assi quede segura. Si el estanque fuere para regar, importarà que el suelo quede superior a lo que regare, y èl en si mismo mas alto que la parte por donde despide el agua. Hecho el estanque, no se echarà el agua hasta que estè algo enjuto,procurando que en el inuierno estè siempre lleno,porque los hielos no le yendan. *Nota.*

La cisterna se labrarà de la suerte que el estãque de ladrillo, y vno y otro se embetunaràn del betun que diximos en el capitulo 69. Tambien se puede embetunar,ò jaharrar haziẽdo lexia,que se haze en vn tinajõ,echãdo rayzes de higuera,y de alamo,y de moral,y de hinojo: y si fuere para algibe,anis: y estando vnos dias en agua cõ ella,batiràs la cal. Y si quisieres,puedes echar poluo de ladrillo,y reposada la cal, jaharrarlo, y bruñirlo con vna piedra lisa, y quedarà muy fuerte. Sõ vnas vezes las cisternas,vnos aposentos quadrados, y otras redondos,y aobados, y comunmẽte se cubren de bobedas, de que ya tratamos en los capitul. 52. hasta el 56. Otras vezes son poços, echandoles a baxo vnas campanas, que es vn espacio que queda abaxo, en que cabe gran copia de agua: y destos ay abundancia en Toledo, que comunmente llaman Algibes. A las cisternas,ò algibes se acostumbran llenar de agua del rio, ò fuente, ò de las lluuias. El tiempo en que se ayan de echar las aguas, diximos en el capit. 66. y es gran parte para que se conseruen, el ser cogidas en

esse tiempo: y para que estèn frescas, echaràs cantidad de cascajo, ò arena gorda lauada del rio, y saldra el agua mas sencilla, y fina. Si el agua hiziere alguna quiebra en el algibe, ò cisterna, en tal caso, la macizaràs fuertemente con greda seca: y para conseruarla sin mal olor, tomaràs vn vaso de vidrio, y le llenaràs de sal, y tapado muy bien le meteràs de suerte que estè en medio de la cisterna, y con esto se conserua el agua. Otros dizen, que vn vaso de vinagre fuerte, y tapado, y metido dentro, causa lo mismo. Otros dizen, que echar vnos pezecillos, y que llenar vn vaso de açogue: mas lo que mas lo conseruarà, serà el estar el agua al Norte, y defendida del Medio dia. Esto pertenece para el agua estantia, y assi procuraràs labrar los algibes, ò cisternas de suerte que conseruen el agua. Si huuiere de ser el agua de lluuias, haràs dos cisternas, vna para que dè agua, y otra para que la reciba, y assi tendra la casa agua sana, y reposada.

CAPITVLO LXXII.

Trata de los daños que sobreuienen a los edificios, y de sus remedios.

AVemos tratado hasta aqui de la planta, y forma, y fortificacion de los edificios, assi pequeños como grandes con el ornato exterior y interior que pertenece, y con lo necessario de bobedas, y armaduras. Solo resta el tratar de sus particulares medidas. Y antes que dellas tratemos, conuiene el tratar de los daños que pueden sobreuenir a vn edificio, y de sus remedios, en la parte que ser pudiere. Es de alabar el Medico que preuiene la enfemedad, y con diligencia cura, no la que el cuerpo padece, sino la que puede padecer: y esta cura conuiene que el Artifice haga en sus edificios, porque continuando en èl la fortaleza, vendra a preualecer por largo tiempo. De dos causas resultan los daños en las fabricas, y aunque otros dan muchas, solo hallo que sean dos. La vna es de parte del Artifice, por no estar bien experimentado. La otra es de parte del tiempo, y assi confiessan los Filosofos, que vence el tiempo todas las cosas. Daño es este bien irremediable. Produze la naturaleza todas las cosas con la perfecion que vemos, y gozamos, mas el tiempo lo consume todo: y en nuestros cuerpos casi experimentamos lo que pueden padezer los insensibles, pues el ardor del Sol, el rigor de las eladas, la fuerça de los ayres, todo atormenta vn

cuer-

cuerpo humano ; y lo mismo haze en los demas, pues la abundancia de Sol seca el humor de vn edificio, el yelo le hiende, el ayre le trastorna; y como en la duracion del tiempo sea esto tan continuo, el mismo le viene a consumir. No solo destruye el tiempo a los edificios, mas aun las mismas rocas conaturalizadas con la tierra, en ellas mismas tiene tal fuerça, que con èl las abre y despeña, y assi las vemos en muchas partes. Iunto a la puerta de Arenas, puerta que abriò el Rey don Fernando, nueue leguas de Granada, se vèn rocas inexpugnables caydas con el tiempo, y algunos han pensado, que los cielos por ser cuerpos, han de perecer. Las ruynas que ha causado el tiempo son bien sabidas. Platon dezia, que se auia desaparecido la isla Atalanthea. Sabemos de las historias, que Bura, y Helide se deshizieron: la vna con abrirse la tierra: y la otra con las olas: y a este passo ha destruydo el tiempo innumerables casas, islas, ciudades, templos, muros, y fortalezas, que es impossible el referirlas. Mas quando los daños en los edificios son causados del tiempo, no los tengo por muy notables, pues quando viene a suceder, ha seruido el largo tiempo que le consume; y sucede al contrario, quando sucede por el segundo daño, pues gastada la hazienda, ni la goza el dueño, ni el Mastro que la gastò, pues sucede muchas vezes, que el que empieça vn edificio le vea destruydo: y este es daño que le auiamos de llorar todos, pues resulta a todos: y aunque parezca particular razon de poco sentimiento, no es sino comun, pues desfallece èl al passo que desfallecen los particulares. Puede sobreuenir vn daño en la fabrica por la falta de los materiales, y esta falta lo es en el Maestro por no reconocerlos, pues aduertimos quales ayan de ser en el capit. 29. y si los reconoce, y los gasta, mayor serà su culpa en el consentir que se gasten, ò gastarlos. Mas ay dolor! que es de llorar lo que no quisiera dezir, y en esto passa, pues vendados los ojos los Maestros, dan lugar a que la obra hecha tiras quede destruyda. El remedio en esto es, que el señor de la obra vea lo que en ella se gasta, y procure que su Maestro sea temeroso de Dios, no soberuio, ni hinchado, pues tal qual fuere serà el edificio. Tambien aduierta el Maestro de quien se fia para que reciba los materiales, no sea que cubriendo sus manos, desnude la obra, y mire que importa al edificio, que el que recibe materiales sea limpio de manos. Otro daño puede suceder, del qual tendra el Maestro culpa, que es el venirle daño a la fabrica por no estar bien plantada. Y de sus remedios trataremos en los capitulos 24. y 26. aunque no todas vezes tienen cul-

Platon.

culpa los Maestros en esta parte, pues los señores de las obras a fin de ahorrar, no dan lugar que se ahonden las çanjas, ni a que se les dē cos gruessos de paredes que la necessidad pide, causando este daño el menoscabo de su hazienda, y el descredito del Maestro. Esto se remedia con dexarle obrar al Maestro, teniendo del satisfacion, que menos daño es gastar de quatro partes de su hazienda la vna: mas por el consejo del Artifice, y dexar a sus sucessores que posseā libres de gastos, que no por ahorrarla, contentandose con gozarlo ellos por sus dias, despues de los quales los herederos tienen de nueuo q̄ reedificar; daño es este en que aun la Republica auia de reparar. Hazen aberturas demas de lo dicho los edificios, ò por el mucho peso, ò por apresurar la obra, ò por falta de gruessos de paredes, ò por temblores de tierra. Si es por el mucho peso el remedio es, aligerarla de suerte que si fuesse edificado vn edificio de canteria, y conociesses que el peso le hiende, (como sucedio en vn conuento de santa Catalina de la orden de san Geronimo en Talauera) el remedio es el rematarle de ladrillo, que es materia mas ligera. Si es por apresurarla, el remedio es obrar segun diximos en el cap. 39. Si es por falta de gruessos, su remedio ya està dicho arriba. Si el daño procede de temblores de tierra, a que muchas partes maritimas estàn sujetas, este daño se puede preuenir con abrir muchos poços cercanos al edificio, para que por ellos se expelan los vapores, y ahuyentados no perturben la tierra con su violencia, siendo tanta, que aun allana montes, como de muchas partes lo sabemos. Para remediar este daño tuuo antiguamente la ciudad de Granada vn poço, en la calle de Eluira, de notable anchura y profundidad, todo labrado de ladrillo, que llamauan el poço Ayron, por donde expelian los vientos, sin que causassen temblores: el qual està oy tapado, y los ancianos que habitan en aquella ciudad afirman por relacion, no auer auido temblores mientras durò el estar abierto: daño que han experimentado despues de cerrado. Mas si diessemos que el edificio estuuiesse abierto, el remedio es, si es la quiebra cō desplomos, echarle botaletes, que son vnos medios arcos, ò estriuos, que resistan el empujo, siendo en echarlos muy considerado, no sea que por remediar vn daño cause otro mayor en el gasto sin prouecho, y determinado a hazerlo, siga lo que diximos en los capit. 24. y 26. cada cosa donde conuenga: y por las reglas que alli dimos conoceràs de adōde sobreuino el daño. Si la quiebra fuere derecha, macizarlahas fuertemente con el material mas comodo para ello; y si despues de

tapa-

tapada tornare a descubrir vicio, serà necessario nueuo remedio. Si la quiebra fuere en alguna pequeña parte del edificio como es en esquina algun pilar abierto por el mucho peso, en tal caso se remediarà apoyandolo con muy fuertes vigas, segun el peso que han de sufrir, y la parte abierta se derribarà, y se tornarà a reedificar de nueuo, dexandolo apoyado hasta que se enjugue ; y en hazer esto te auràs con diligencia, preuiniendo todo lo necessario antes de empeçar el reparo, porque el abrir y el reparar sea a vn tiempo. Tambien es daño en vn edificio el recibir aguas de otro, y es tan considerable, que le disminuye de su valor, y muchas vezes suceden este y otros semejantes daños, por la inaduertencia del Maestro ; y no tan solamente se han de recibir aguas de otras casas, mas ni aun vna canal de vn tejado, porque consentida toma propiedad en lo que no es suyo, y al vender la casa tiene por ella menos valor: y assi en la villa de Madrid se quita por cada canal que recibe la casa que se vende , sesenta mil marauedis, y en otras menos, segun el lugar que ocupan. En dar reconocidos estos daños consiste su remedio , y assi aduertido el Maestro libra del a sus obras. Otros daños suceden en los edificios causados de infortunios del tiempo como auenidas de aguas incẽdios de fuegos, procediendo el vn daño de tempestades, el qual daño como es arrebatado solo Dios le puede remediar. El peso assegura las puentes, en casos semejantes ; el remedio para el fuego , es el cortar por los lados, para que consumiendo en lo que està ceuado no passe a lo circunuezino : tambien con diligencia de agua se apaga mucha parte. Aprouechan las cosas sagradas, y sobre todo el acudir a Dios como artifice vniuersal. Conserua el tener las casas limpias y en grã perpetuydad el habitarlas, porque totalmente se destruyen no siẽdo assi , que hasta en esto son semejantes los edificios a nuestros cuerpos , a quien la habitacion del alma los sustenta , y la limpieza los conserua : y el reparar el edificio, es como el sustento en el cuerpo hasta que el tiempo lo consume: vno y otro es dañoso. Los muchos guecos en vn edificio, de que ya tratamos en el cap. 25. y porque este es propio lugar de declarar los daños, conuiene por obuiarlos, el escusar los guecos de puertas y ventanas , y las que no se pudierẽ escusar procuraràs que queden gueco sobre gueco , y macizo sobre macizo (como queda aduertido.) Amonestaria yo a los Maestros, que sobre los arcos torales no se hiziesse ningun gueco, sino que sus paredes fuessen macizas , porque incorporado todo el edificio menos peligro tiene. He reparado en que pocos arcos ay torales q̃ por

sus

ſus claues no eſten endidìdos: defeto que afea vn edificio. Yo me perſuado a que ſus Artifices hizieron todas ſus diligencias, mas el ſer el gueco tan grande cauſa algo deſte daño, eſte ſe deue reparar abriendo la quiebra lo que comodamente ſe puede abrir, y deſpues macizarla con buen yeſo y raxas de piedra, y que no entren violentadas ſino amoroſamẽte: y ſi paſſado algun tiempo tornare a abrir, ſerà neceſſario reconocer de adonde procede, y remediarlo. Si algũ lienço de pared ſe traſtornare por largo que ſea y alto, es facil endereçarle, apoyandole hazia el lado que ſe cae con vigas a trechos, y deſpues por la parte contraria de adonde ſe traſtorna, hazerle vna roca por el pie della, que vaya toda la pared a la larga, y que no entre la roca mas que el tercio del grueſſo de la pared: y deſpues iràs empujando las vigas que eſtan apoyadas, haſta que llegue la pared a eſtar a ſu plomo: y macizando la roca quedarà derecha la pared y ſegura. Yo he hecho eſto miſmo en lienço de mas de ſetenta pies de largo, y oy eſtan ſeguras. Solo ay que aduertir que ſupongo que la pared ha de quedar ſin carga de armadura para meterla adentro. Otros daños ay, que ſu reparo es el baxar los cimientos mas a baxo, y eſto es facil, que con ſolo irlo haziendo a trechos, que comunmẽte llamamos puntos, queda con ellos el edificio ſeguro. Muchos daños ſucedẽ en los edificios, q̃ es impoſsible aduertirlos, mas ſu reparo depende del cuydado del Artifice. Y atreuome a dezir, q̃ recibe mas daño vn edificio por la poca conſideraciõ del Maeſtro, q̃ de las inclemencias del tiempo, con ſer tales quales diximos al principio; y aſsi pues te va tu credito, ò Artifice, procura hazer de tu parte no ſolo lo que entiendes, mas en lo arduo y dificultoſo, añade a tu induſtria el conſejo, pues el obrar con el es camino de acertamiento.

CAPITVLO LXXIII.

Trata de la fabrica de los triangulos.

TOdo lo neceſſario para plantar y edificar vn edificio auemos dicho y puesto en pratica en el modo mas inteligible, y pues vn edificio deſpues de rematado ſe ſigue el medirle, y anticipadamente el Maeſtro dieſtro lo ſuele hazer para ſaber el coſte. Serà neceſſario que en lo que reſta tratemos de lo que conuiene para medirle, y con eſto cumplirè con lo que al principio diximos, y como puede ſuceder que los templos, ò fabricas ſean de diferẽtes plã-

tas

tas iremos midiendo diferentes figuras,para que con ſu noticia todas ſe puedan medir, empeçando de los triangulos. Y ante todas coſas ſi te fuere pedido que ſobre vna linea hagas vn triangulo equilatero, para lo qual ſupongo la linea propueſta es A.B. abre el compas ſu diſtancia, y haziendo centros los puntos A.B. deſcribe los circulos X.Y.C.M.N.O. y ſe cruzaràn en el punto P. dèl ſaca la linea P.B. y la A.P. y quedarà hecho el triangulo equilatero, como ſe infiere del primero de Euclides primera propoſicion: y aſsi haràs los ſemejantes, que tambien el deſeño lo demueſtra, puedeſle obrar ſin hazer los circulos, haziendo tambien centros ſobre la linea propueſta, y deſcribir las porciones haſta que ſe cruzen, ſegun demueſtra el deſeño A.B.C. y tirando las lineas A.B. B.C. ſerà tambien lo miſmo, y eſte y el paſſado ſeràn de iguales lineas, y iguales angulos. Si te pidieren q̃ hagas el triangulo yſoſceles que ſea igual en los dos lados, y deſigual en el vno, como ſi fueſſen las dos lineas M.N. menor la M. que la N. en tal caſo toma la diſtancia de la mayor, y haz centros las extremidades de la menor: y ſobre ella deſcribe las porciones D.B. que ſe cortan en el punto A. y dèl ſaca las lineas A.N. A.O. y quedarà el triangulo yſoſceles. Puedeſle obrar como en la figura paſſada, haziendo centros los extremos de la linea menor de las propueſtas, y ſacaràs la tercera linea igual a la mayor: que aſsi lo es A.N. N.O. y ſeràn iguales entre ſi los angulos O.A. ſegun la quinta propoſicion del primero de Euclides. Si te pidieren q̃ de tres lineas propueſtas hagas vn triangulo, notaràs que las dos han de ſer mayores que la tercera: y aſsi dize Euclides propoſic.20. lib.1. que en todo triangulo los dos lados tomados, en qualquiera manera han de ſer mayores que el que reſta; porque ſi te pidieſſen hizieſſes vn triangulo que por vn lado tuuieſſe ſeis tamaños, y por otro dos, y por otro quatro, en tal caſo no ſe puede hazer el tal triangulo; porque la peticion no es mas que vna linea eſtendida de ſeis tamaños, con eſte fundamento ſean las lineas propueſtas A.B.C. eſtiende la mayor, y toma con el compas la diſtancia de vna de las otras dos; y ſiendo centro el punto C. deſcribe la circunferencia M. y tomando la diſtancia de la tercera linea, y haziendo centro el otro extremo deſcribe dèl la porcion N. y ſe cruzarà con la M. en el punto B. de adonde ſacaràs las lineas B.A. B.C. que ſon las lineas propueſtas, y iguales a ellas, y cauſaràn el triangulo eſcaleno de deſiguales lineas, y deſiguales angulos, mas iguales a las propueſtas, como ſe prueua por la propoſ.22. del 1. de

Euclides.

Euclides.

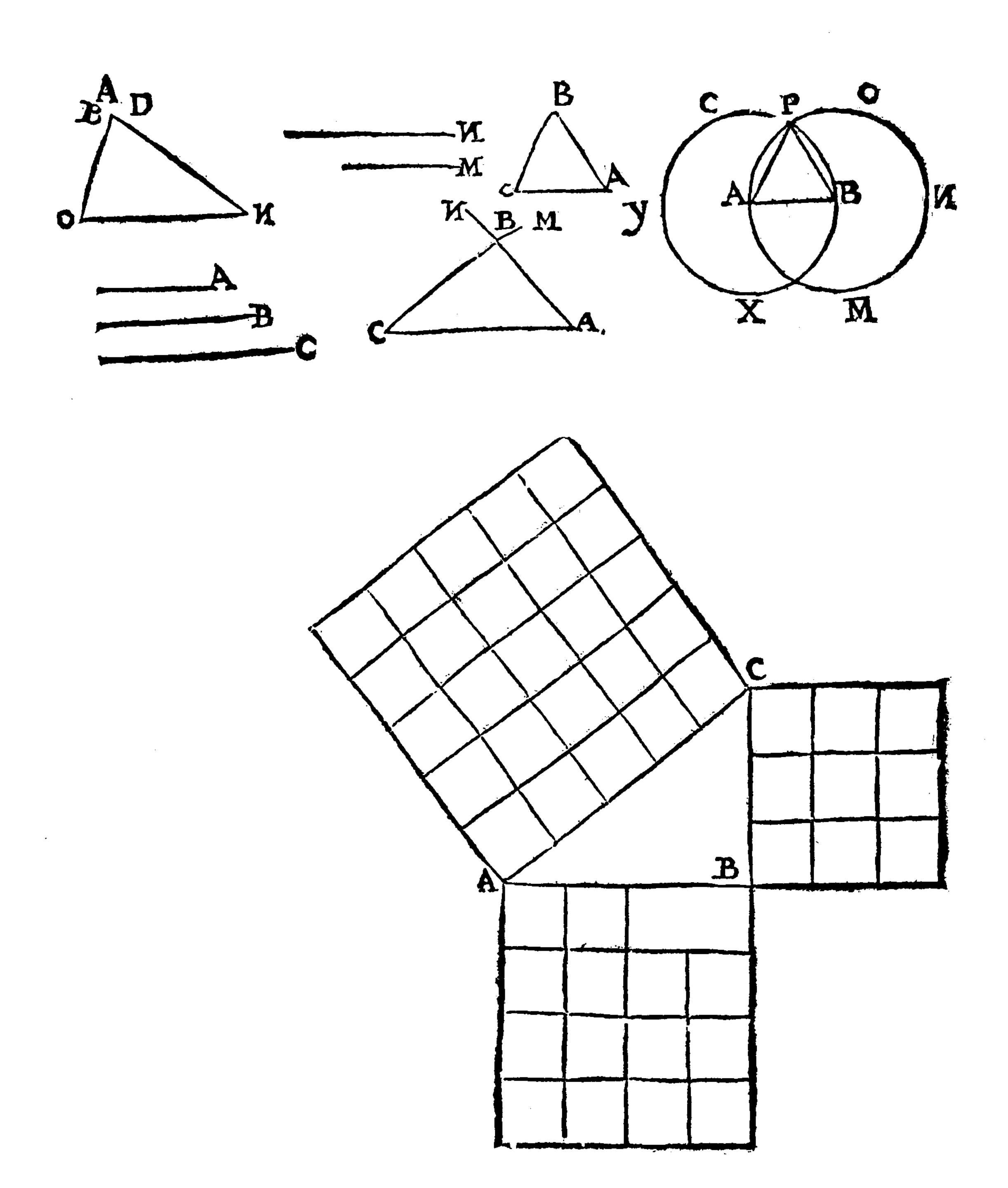
Euclides.

de Euclides, puedes obrar este y los demas triangulos, haziendo los
Euclides. circulos como en el primero, y para obrarlos Geometricamente se
ha de hazer assi, mas para nuestro intento basta lo dicho. Ay otro
triangulo que llamamos rectangulo, el qual tiene vn angulo recto,
y los dos acutos, sobre el qual se funda la regla de la raiz quadrada,
de que tratamos en el cap. 15. y en el cap. 64. hizimos mencion para
las escaleras, es importantissima su inteligencia para qualquiera
medida, como en el discurso se conocerà. De su fabrica trata Eucli-
Euclides. des en su lib. 1. porpos. 46. diziendo, que en los triangulos rectangu-
los el quadrado que es hecho del lado que està opuesto al angulo
recto, es igual a los dos quadrados, que son hechos de los dos lados
que contienen el angulo recto: y por los dos lados conocidos del
triangulo se conoce el otro no conocido. Y para su inteligencia, sea
el triangulo A. B. C. que tenga recto el angulo B. el quadrado que
se hiziere opuesto a èl, que es en la linea A. C. valdrà tanto como
los quadrados que se hizieren de las lineas A. B. C.B. Y suponga-
mos vale la linea B.C. tres tamaños, ò tres pies, y la otra A.B. vale
quatro; el lado no conocido es A.C. cō la noticia de los dos pido el
valor del no conocido, y de camino conoceràs como vale tāto co-
mo los dos quadrados. Para esto es de notar, que si los lados cono-
cidos constituyen el angulo recto, has de juntar el valor de los dos,
y sacar la raiz quadrada de su valor, y lo que saliere valdra el lado
opuesto al recto: y si fuere conocido el lado opuesto al recto, y vno
de los otros no, en tal caso multiplicaràs cada vno de por si, y restā-
do el menor del mayor de lo que quedare sacaràs la raiz quadrada: y
lo que saliere es el valor del lado no conocido, y assi lo descubrio
Pitagoras. Diximos que el vn lado valia tres pies, y el otro quatro,
para conocer el no conocido multiplica como està dicho, los dos
por si mismos, y montaràn el vno nueue, y el otro diez y seis, que
juntos montan veinte y cinco: saca la raiz quadrada como diximos
en el cap. 15. y serà cinco, porque cinco vezes cinco, veinte y cinco,
y assi montarà cinco el lado no conocido. Demos que el lado
opuesto al recto vale cinco, y el otro vale tres, el que vale quatro no
es conocido. Multiplica (como està dicho) el lado opuesto al re-
cto, èl por si mismo, y monta veinte y cinco: multiplica el que vale
tres por si mismo, y monta nueue: restalos de los veinte y cinco, y
quedaràn diez y seis, saca dellos la raiz quadrada, que es quatro, y
tanto valdrà el otro lado no conocido. Supongo que el lado que
vale tres no es conocido, y el otro que vale cinco, y el que vale qua-

tro

tro si. Para conocer el no conocido, multiplica cada vno por si mismo, y monta el vno veinte y cinco, y el otro diez y seis, resta los diez y seis de veinte y cinco, y quedaràn nueue: saca la raiz de los nueue, que es tres, y tantos es el valor del lado no conocido: y asi haràs las semejantes, y conoceràs ser verdad lo que dize Euclides, que vale tanto el quadrado que se haze del lado opuesto al angulo recto del triangulo rectangulo, como los quadrados que se hizieren de los dos lados: y por esta noticia conoceràs el valor de toda linea diagonal, ò perpendicular, que conuiene saberlo para las medidas de los triangulos de las fabricas. De otros pudieramos tratar, mas para medir qualesquiera què se ofrezcan, basta lo aduertido.

(.§.)


A
B D
O
И
И
M
B
C
A
И B M
C
A.
A
B
C
C P O
A B
Y
И
X
M
C
A
B

CAPITVLO LXXIIII.

Trata de conuertir triangulos a quadrados, y de sus medidas.

EL Diestro medidor todo triangulo conuierte en paralelo gramo, ò en quadrado, y con esso con mucha facilidad mide qualquiera triangulo. Tambien le mide sacando el valor de la perpendicular, segun queda dicho en el capit. passado: y de vna y otra suerte obra lo mismo, y sin dificultad. Y porque es necessario q̃ preceda la dotrina para executarla, en este capitulo pondremos vno y otro, obrandolo en las mismas figuras de los triangulos passados. Si quisieres conuertir el triangulo equilatero A. B. C. en paralelo gramo, diuide el triangulo en dos partes, como diximos en el cap. 19. como demuestra Y.C. saca paralela con ella A.B. y con B.Y. saca paralela A.C. y el paralelo gramo, ò quadrangulo B.A. C.Y. es igual al triangulo B.C.D. y se prueua por la proposicion 42. del primero de Euclides. Si quisieres conuertirle a quadrado, saca la linea media, proporcional entre A.B.Y.B. segun diximos en el cap. 19. y el quadrado que se hiziere de la tal linea, serà igual al triangulo B.C.D. y tambien al paralelo gramo, ò quadrangulo B.A.C.Y. y se colige de la nouena proposicion del sexto de Euclides. Queriendole medir su area con sola Arismetica, es necessario que te den conocido el valor de sus lados: para lo qual supongo, que vale cada lado doze tamaños, ò pies, y siendo equilatero cada lado, valdra lo mismo, multiplica el vn lado por si mismo, por la regla del capit. 5. y montarà ciento y quarenta y quatro: y pues tiene iguales lados, qualquiera puede seruir de vasis, y sobre qualquiera puede caer la perpendicular, que caerà sobre la mitad de las doze, que son seis, que multiplicadas por si mismas, monta treinta y seis, que restadas de ciento y quarenta y quatro, quedan ciento y ocho, saca de ciento y ocho la raiz quadrada, por el capit. 15. y saldra diez y dos quintos, y tantos vale la perpendicular, como tambien queda dicho en el capitulo passado, y se prueua por la 11. del 14. de Euclides. Conocido el valor de la perpendicular, multiplicala por la mitad del triangulo, que es seis, ò los cinco y vn quinto por todo su lado, que es doze, que lo mismo monta de vna y de otra suerte, que es sesenta y dos y dos quintos, y assi mediràs las semejantes. Nota, que no saldra racional siendo sus

Euclides. *Euclides.* *Euclides.* *Nota.*

lados,ni el area, siendo tambien racionales sus lados deste triangu-
Euclides. lo. Prueuase por la 12. del tercero de Euclides: y segun està dicho, mediràs todos los triangulos,assi ogigoneos,como ambligoneos, y isosceles, obseruando vnas mismas reglas, y los conuertiràs en quadrados,ò en paralelos gramos, con solo que entiendas bien lo dicho. Auiendo de medir el triangulo escaleno,que es de tres lados desiguales,de que ya tratamos en el cap.passado, y lo demuestra el triangulo A.B.C que tiene por vasis B.C. serà necessario para medirle,que te den conocidos todos los tres lados,para que por su valor sepas lo que vale la perpendicular, q̃ con esso se podrà conuertir en quadrado,ò medirle: y para esto supongamos,que la linea B C. vale veinte y vno,y la B.A.vale diez y siete,y la A.C.vale diez:para saber sobre que parte de la B.C. cae la perpendicular, multiplica por si mismo cada vno de los lados, y montan los diez y siete, dozientos y ochenta y nueue, y los veinte y vno quatrocientos y quarenta y vno; que juntos montan setecientos y treinta: resta destos el lado menor,que es diez multiplicado por si mismo,q̃ monta ciẽto, y lo q̃ queda parte al duplo de la B. C. que porq̃ vale veinte y vno, serà el duplo quarenta y dos,y saldrà al cociẽte a cada vno a quinze, y sobre el pũto 15. ha de caer la perpendicular, como se prueua por la 12. y 13. proposicion del 2. de Euclides. Sabido donde cae la per-
Euclides. pendicular,que es en el punto D. de la linea B.C.que tiene veinte y vn tamaños,segun lo dicho de B.A.D. aurà quinze, y de D.A.C. aurà seis,que son los veinte y vno. Conocido esto por qualquiera destos numeros cõ los conocidos,sacaràs el valor de la perpendicular,obrãdolo como està dicho. Y porq̃ te enteres mas en la dotrina, multiplica los seis por si mismos,y montaràn treinta y seis,que es lo que vale D.C.multiplica C.A.q̃ vale diez por si mismo,y montarà ciento,resta los treinta y seis,y quedarã sesenta y quatro saca dellos la raiz quadrada,que es ocho,y essos vale la linea perpendicular: y haziendo lo mismo por el lado A.B.D. del triangulo, saldràn lo mismo,porque multiplicando quinze por quinze, que vale D. B. monta dozientos y veinte y cinco: y multiplicando diez y siete por diez siete, q̃ es lo que vale B.A. montarà dozientos y ochenta y nueue;que restando dellos dozientos y veinte y cinco, quedaràn sesenta y quatro,cuya raiz quadrada es tambien ocho: y assi haràs en las
Nota. semejantes. Nota, q̃ aquí auemos hecho dos triãgulos rectangulos, y para medirlos,haràs como en los passados, y lo mismo para boluerlos en paralelosgramos,ò en quadrados. Si quisieres medir todo

este triangulo de vna vez; multiplica la mitad de la linea B C. q̃ vale veinte y vno, por la linea perpendicular; que vale ocho, y montarà ochenta y quatro: ò multiplica la mitad de la perpendicular, que es ocho, cuya mitad es quatro; por los veinte y vno, y tambien mõtarà los ochenta y quatro. Si con distincion quisieres saber el valor de cada triangulo, multiplica la mitad de la D.C. que es tres, por la perpendicular, que vale ocho, y montarà veinte y quatro: ò multiplica por lo que vale la mitad de la perpendicular, que es quatro, por la D. C. que vale seis, y tambien montarà veinte y quatro: y tanto serà el valor del triangulo A. D. C. Multiplica assimismo la B. D. que vale quinze, por la mitad de la perpendicular, que es quatro, y montarà sesenta: ò multiplica la mitad de los quinze, que es siete y medio, por los ocho de la perpendicular, y tambien montarà los sesenta, que juntos con los veinte y quatro, hazen los ochenta y quatro dichos, y tantos vale todo el area del triangulo propuesto. En la proposicion 13. del segundo de Euclides, que quedò citada, nos pone el deseño de la medida de vn triangulo semejante al triangulo A. B. C. que tiene por vasis B.C. y tienen de valor sus lados, A. B. vale treze, B. C. vale catorze; C.A. vale quinze: su operacion es semejante a la passada, y assi multiplica los dos mayores lados por si mismos, que juntos vno y otro, montan quatrocientos y veinte y vno: multiplica el menor lado por si mismo; y monta ciento y sesenta y nueue; restalos de los quatrocientos y veinte y vno; y quedaràn dozientos y cincuenta y dos; que partidos al duplo sobre que cae la perpẽdicular, que vale catorze, y dobla dos, mõtarà veinte y ocho, saldra al cociẽte nueue, y assi queda diuidida la B.C. en dos partes, cuya diuision es en el pũto D. y la B.D. vale cinco, y la C.D. vale los nueue. Para conocer el valor de la perpendicular, que es A.D. multiplica el nueue por si mismo, q̃ es ochenta y vno, valor de la D.C. multiplica el lado A.C. por si mismo, que monta dozientos y veinte y cinco, resta los ochenta y vno, y quedan ciento y quarẽta y quatro, que sacando la raiz quadrada saldran doze, y tantos vale la perpendicular: y para medirle, multiplica la mitad de la perpendicular por su vasis, que vale catorze, y montarà ochenta y quatro: ò multiplica cada triangulo de por si, como en la passada, y saldra lo mismo: y assi mediràs quantos triangulos quisieres. He puesto la medida deste triangulo, aunque es toda vna con el passado, porque puedas obrar con mas facilidad. Nota, que si el triangulo fuere de los Nota.

los dos lados iguales, ſobre el tercero ha de caer la perpendicular diuidiendole en dos partes iguales, y con ſu noticia ſacaràs el de la perpendicular, y por ella el de todo el triangulo, ſegun queda ya declarado en las antecedentes medidas. Si de qualquiera angulo de todo triangulo quiſieres ſacar perpendicular, ſe puede; mas es de notar, que en algunos triangulos caerà fuera de la area del triangulo. Y porque eſta propoſicion no nos importa a nueſtro intento, por eſſo no declaro ſu demoſtracion, pues lo dicho baſta para que puedas medir qualquiera area de todo triangulo, aſsi de planta, como de tierras, y de qualquiera otra coſa que en eſta parte ſe te puede ofrecer. Puedes medir qualquiera triangulo ſabiendo el valor de ſus tres lados, ſegun lo demueſtra el Reuerendo Padre fray Iuan de Ortega de la Orden de ſanto Domingo, en ſu tratado de Geometria, folio 226. exemplo 11. de triangulo: y refierelo Moya libro tercero, capitulo quinto, articul. 8. Dize pues, que los tres lados de todo triangulo los juntes en vna ſuma, y juntos tomes ſu mitad, y de la mitad reſtes cada vno de ſus lados, y el reſiduo multipliques vno por otro, y los dos por el tercero, y luego la multiplicacion deſtos tres reſiduos, tornarlahas a multiplicar por la mitad que tomaſte, y del producto ſaca la raiz quadrada, y eſſo ſerà el valor del triangulo. Exemplo de lo dicho, para mayor inteligencia. En el miſmo triangulo que al principio puſimos, que por vn lado tiene diez y ſiete

Fr. Iuan de Ortega.

ſiete, y por otro veinte y vno, y por otro diez, ſuma eſtas tres cantidades, y montan quarenta y ocho: toma la mitad, que es veinte y quatro, y deſtos 24. reſta diez y ſiete, y quedarà ſiete: reſta de los miſmos veinte y quatro los veinte y vno, quedan tres: reſta de los miſmos 24. diez, y quedarà catorze. Multipla aora ſiete por tres, q̃ es veinte y vno: multiplica veinte y vno por catorze, y montã dozientos y nouenta y quatro: multiplica mas eſtos doziẽtos y nouenta y quatro por los veinte y quatro, y montan ſiete mil y cincuẽta y ſeis: ſaca la raiz quadrada, y hallaràs que es ochenta y quatro: y hallaràs que medido eſte triangulo como queda dicho, todo es vno; y aſsi mediràs todo triangulo de vna y otra ſuerte.

CAPITVLO LXXV

Trata de las figuras quadrilateras, de ſus nombres, y diferencias, y de ſus medidas.

EN La difinicion 20. del libro primero pone Euclides las figuras quadrilateras, demoſtrando la figura, y dandola el nombre que mas propiamente le conuiene: y dellas tratamos en el cap. 16. aunque por mayor, mas lo baſtante para ſu inteligencia que alli pertenecia: y porque auemos llegado al medirlas, conuiene por mas particular irlas eſpecificando. La primera es, vna ſuperficie quadrada, que conſta de quatro lineas iguales, que cauſan quatro angulos rectos, demoſtrada en A.B.C.D. La ſegunda es, tetragõ, ò quadrangulo, ò paralelo gramo, que de qualquiera ſuerte eſtà biẽ dicho. Eſta conſta tambien de angulos rectos, mas no de iguales lados, porq̃ los dos exceden a los otros dos: mas ſon iguales los lados opueſtos vno a otro, y conſta de angulos rectos, demoſtrada en E.F.G.H. Figuranſe eſta, y la paſſada por la cambixa, de que ya tratamos en el capitulo 21. Otra figura es llamada en Arabigo, elmuain, y en Griego, Rombo: y deſtos terminos vſa Euclides. Eſta es de iguales lados, mas no es de angulos rectos. Su fabricá es, ſobre vna qualquiera linea tomar la diſtancia que quiſieres que tenga por lado, con el compas, y ſobre la linea deſcribir porciones en las partes baxa, y alta, haſta que ſe cruzen, y en el tocamiento ſacar lineas que vayan a parar donde eſtuuo ſentado el compas: y aſsi quedarà ſegun demueſtra Y.K.L M. Otra es llamada ſemejante, elmoain, ò Romboyde: y eſtas figuras eſtan con lineas paralelas, mas

causan dos angulos obtusos, y dos acutos, y son los angulos opuestos iguales entre si. Figuranse como demuestra N.R.T.I. En la difinicion 21. del primero de Euclides pone otra figura, que llama el moarife, es nombre Arabigo, y a quien los Griegos comunmēte llaman Trapecia, es nombre generico para todas las figuras de quatro lados desiguales; de las quales vnas tienen los dos angulos rectos, y el otro obtuso, y otro acuto, como demuestra A.B.C.D. y por angulo recto se llama trapecia, ò rectangulo. Otra trapecia ay de dos lineas paralelas desiguales, y otras dos iguales, que constituyen quatro angulos, dos obtusos, y dos acutos, segun demuestra H.X.V.O. y todas las demas figuras que huuiere de quatro lados demas de las dichas, se han de llamar trapecias. Las medidas de todas estas figuras iremos declarando cada vna deporsi, con la orden que se han ido demonstrando, para que en el lugar, y sitio que se te ofrezcan, con facilidad las midas. Y aunque las medidas destas figuras por las passadas de los triangulos se podian entender, con todo esso sacaràn por vno lo otro, y con lo que fueremos obrando se entenderà mejor. La primera figura que pusimos fue la quadrada, semejante a la A.B.C.D. Y para esto has de notar, que su superficie desta, ò sus semejantes figuras, es contenida debaxo de dos de sus lados, ò lineas, que comprehenden vno de sus angulos rectos, qualquiera que sea, como se infiere de la primera difinicion del segundo de Euclides. Asi que si la figura propuesta tuuiere de valor ocho tamaños, ò pies por cada lado, auiendo dicho que es contenida debaxo de dos de sus lados, multiplicando vno por otro, el producto serà el valor de la tal area: y teniendo ocho pies, multiplicando ocho por ocho, montarà sesenta y quatro; y tantos pies quadrados tendra el quadrado propuesto. La dotrina dicha pertenece tambien al paralelo gramo, ò quadrangulo, que tambien es contēnido debaxo de dos de sus lados, segun lo dicho de Euclides: y asi el paralelo gramo E.F.G,H. valiendo la E.H. quatro pies, y la G.H. seis, multiplicando los quatro por seis, valdra su area veinte y quatro pies: y assi mediràs las semejantes, sean grandes ò pequeñas. El moain, ò romboyde, se mide con la noticia de sus diagonales, ò con la noticia de sus lados, y vna de sus diagonales, porque mal se podra medir aunque se sepan sus lados, si no se saben el valor de sus diagonales, o por lo menos de la vna. Para lo qual supongo, que el moain A.B.C.D. vale qualquiera de sus lados diez pies, y la diagonal A.C. que diuide al rombo, ò al

Euclides.

moain

moain en dos partes iguales por la proposicion 34. del 1. de Euclides tiene de valor doze pies, cuya mitad es seis: para que con esta noticia se sepa el valor de la perpendicular B. D. seguiràs la regla q̃ dimos en el capit. passado, multiplicando los seis por si mismos, que montan treinta y seis: y multiplicando tambien vno de sus lados por si mismo, que es ciento: y restando los treinta y seis, de los ciẽto, quedaràn sesenta y quatro; y sacando la raiz quadrada, saldra al producto ocho, y assi toda la linea B. D. valdra diez y seis, y por la noticia destas dos diagonales podràs saber el valor de qualquiera de sus lados, segun lo obramos en el cap. passado. Nota, que por las diagonales se ha conuertido el moain en quatro triangulos rectangulos, y para conuertirlos en paralelos gramos, ò en quadrados, haràs segun diximos en el capit. passado, mas para medirlos por Arismetica, y saber quantos pies quadrados tiene el area de las tales figuras, multiplica vna diagonal por la mitad de la otra, y el producto serà el valor del moain; ò multiplica vna diagonal por otra, y del producto toma la mitad, y serà el valor de la tal area. Diximos que la B. D. valia diez y seis, y la A. C. doze multiplica diez y seis que vale vna diagonal, por seis, que es la mitad de la otra, y montarà nouenta y seis, y tanto valdra toda su area: ò multiplica diez y seis por doze, que es el valor de las dos diagonales, y montarà ciento y nouenta y dos; y su mitad serà nouenta y seis, que es lo mismo: ò multiplica cada mitad de area de por si, que se haze multiplicando la mitad de vna diagonal, por la mitad de la otra, y monta quarenta y ocho, que doblados montan nouenta y seis. Tambien puedes medir de por si cada triangulo de los quatro, multiplicando la mitad de vn diagonal por la quarta parte de la otra, y montarà cada vno veinte y quatro, que juntos hezen los nouenta y seis; y assi mediràs las semejantes. Para medir la que es simil al Moain, ò Romboide, es tambien necessario el tener noticia de sus lados como en la figura passada, y de vna de sus diagonales, que con esso ay lo suficiente para medirle. Para lo qual supongo, que esta figura A.B.C.D. tiene de valor el lado A.B. treinta y quatro pies, y el opuesto a èl, los mismos treinta y quatro, y los lados A.D. B.C. tienen de valor veinte pies, y la diagonal A.C. vale quarenta y dos pies, con la qual queda diuidida la figura en dos partes iguales por la 34. del primero de Euclides: y quedan formados dos triangulos, y Isosceles, que son C.A.B. D.C.A. y estos se hã de medir segũ diximos en el cap. passado, reconociendo el valor de la perpendicular, y donde viene a

Nota.

Euclides.

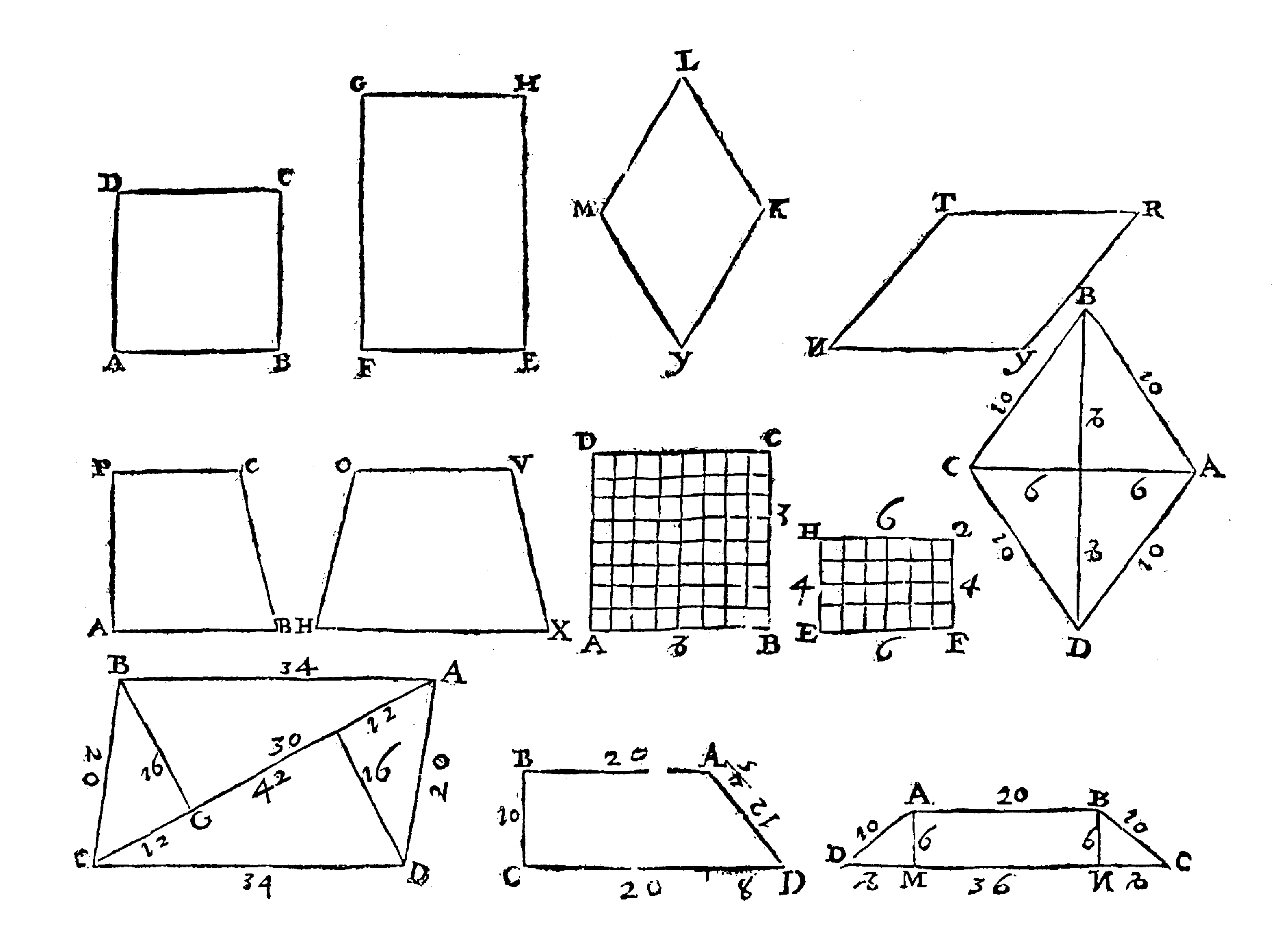
caer: y obrandolo segun queda dicho, hallaràs que la perpendicular viene a caer en la G. diuidiendola A. C. en dos partes, de tal suerte, que la mayor tiene de valor treinta pies, y la menor doze, q̃ hazen los quarenta y dos. Para saber el valor de la perpendicular B. G. sigue la regla del cap. 73. ò la que queda dicha en el cap. passado, y hallaràs que es su valor diez y seis pies: mide todo el triangulo ysosceles segun el passado, y montarà trecientos y treinta y seis, y doblado serà el valor de todo el romboyde, que serà seiscientos y setenta y dos; y lo mismo saldrà si multiplicares el valor de la perpendicular, q̃ es diez y seis, por el valor de la diagonal, que es quarenta y dos, que tambien saldràn los mismos seiscientos y setenta y dos: puedes medir esta figura sin conocer el valor de la perpendicular con sola la noticia de los tres lados de qualquiera de sus triangulos, como queda dicho en el postrer exemplo del cap. passado, midiendo cada triangulo de por si, y juntandolo, que tambien saldrà
Nota. lo mismo, y asi mediràs las semejantes. Nota, que si en esta, ò en otra qualquiera area que midieres, no tuuieres los lados racionales, (quiero dezir, que sea su valor enteros con quebrados) en tal caso vsaràs de las reglas de quebrados de los cap. 9. hasta 12. y con esso quedarà qualquier medida ajustada, por mas pequeño que sea el quebrado. Para medir la figura que dizen el Almoarife, ò trapecia, como si fuesse A. B. C D. que tiene los dos angulos rectos B C. para medir esta es necessario conocer sus tres lados el valor que tienen: para lo qual supongo, que el lado A.B. vale veinte pies, y el opuesto B.C. vale veinte y ocho, y el lado C.B. vale diez, para medir esta de vna vez, suma el valor de las dos paralelas, y montarà quarenta y ocho: toma la mitad, que es veinte y quatro, y multiplicala por los diez, y montarà dozientos y quarenta pies, y tantos tendrà la tal figura. Puede serte den conocido el lado A.D y no el lado B.C. en tal caso mira lo que va del lado B.C. que vale veinte y ocho, al lado A.B. que vale veinte que son ocho, y multiplica estos ocho por si mismos, y el lado A. D. multiplicale tambien por si mismo, y resta el numero, ò cantidad que salio del ocho del quadrado que salio del lado conocido, y del residuo saca la raiz quadrada, y esso serà el valor del lado no conocido B. C. formando vn triangulo rectangulo, y asi mediràs las semejantes. Puede ofrecerse el medir otra trapecia segun demuestra A.B.C.D. de la qual el lado A.B. vale veinte, y el lado D.C. vale treinta y seis, y los lados A. D: B.C. valen diez cada vno: para medir esta, ò las semejantes, es necessario

ſario ſaber la diſtancia recta que ay entre las dos paralelas A. B. C. D. y eſto ſe ha de hazer echando las perpendiculares A. M. B. N. que caygan en angulos rectos, y que ſean paralelas, y ſeràn iguales por la 33. del 1. de Euclides: y aſsi la linea M. N. valdrà veinte por ſer igual a la opueſta A. B. de treinta y ſeis; reſtado veinte quedan diez y ſeis, que es el valor que tienen las lineas D. M. N. C. quedandole a cada vna ocho. Diximos que los lados A. D. B. C. valian diez cada vno, multiplica el vno por ſi miſmo y ſerà ciento: multiplica mas por ſi miſmo D. M. y montarà ſeſenta y quatro, reſtalos de los ciento, y quedaràn treinta y ſeis; ſaca ſu raiz, que es ſeis, y tantos valdra qualquiera de las perpendiculares, auiendo formado dos triangulos rectangulos A. M. D. B. N. C. Aora puedes medir eſta figura, ò toda junta, juntando veinte con treinta y ſeis; y montaràn cincuenta y ſeis, tomando ſu mitad, que es veinte y ocho, y multiplicandola por la perpendicular, que es ſeis, y montarà ciento y ſeſenta y ocho, ò midiendola en partes, como es el paralelo gramo A B. N. M. que vale ſu mayor lado veinte por ſeis, que es el valor de la perpendicular, y montarà ciento y veinte: multiplica el triangulo B. N. C. por la mitad de la perpendicular con toda la N. C. que vale ocho, y montarà veinte y quatro, que doblado por el valor del otro triangulo, montarà quarenta y ocho, que juntos con los ciento y veinte ſeràn ciento y ſeſenta y ocho, como queda dicho: y de vna y otra ſuerte mediràs las ſemejantes. Todas las demas trapecias que ſe pueden ofrecer medir, lo haràs, ò reconociendo ſus perpendiculares, ò ſabiendo el valor de la diagonal, ſegun diximos en la figura del ſimil, ò ſemejante al romboyde. Si midieres juriſdiciones, y eſtuuieren en cueſtas, ò cerros, que es lo miſmo, notaràs que la has de medir para el intereſſado, como ſi fuera vna plana ſuperficie: porque el aprouechamiento de la viſta, es fortuna del poſ-poſſeedor, ò lugar, y no ſe le deue al intereſſado mas que el area llana. Y aunque de vna y otra parte ay razones concluyentes, yo fauoreceria al poſſeedor, como queda dicho

(.?.)

Euclides.

CAPI.

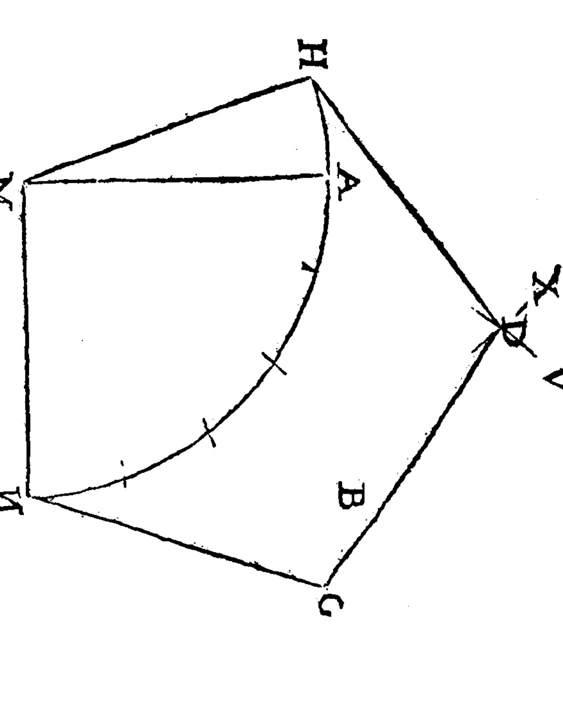

D C A B
G H F E
L M K Y
T R V Y
P C A BH
O V H X
D C A B 3
H 6 2 4 4 E 6 F
B 10 10 C A 6 6 D 10 10
B 34 A 20 16 30 42 12 16 20 C 12 G 34 D
B 20 A 5 4 10 12 C 20 8 D
A 20 B D 10 10 6 6 C 3 M 36 N 3

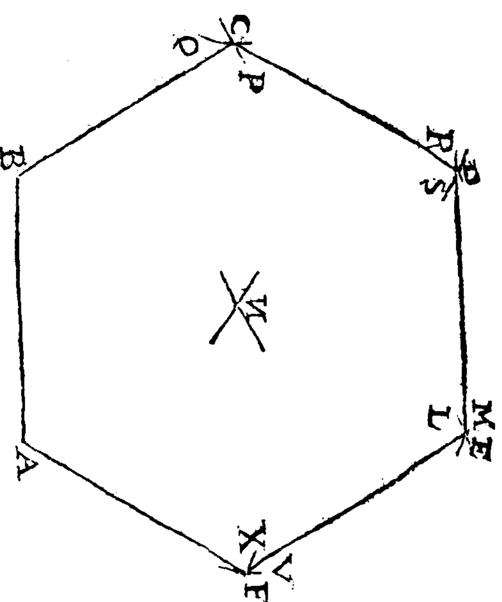
CAPITVLO LXXVI.

Trata de las figuras de muchos lados, y de sus medidas.

EN el capitulo 16. tratamos de las figuras de muchos lados en la difinicion veinte y vna, a quien dieron los Griegos vn nombre generico, ò comun, llamandolas Poligone: estas figuras pueden ser casi infinitas, mas haziẽdo deseño de tres, que son las que pusimos en el capitulo citado, con nombre de pentagono, sexagono, octagono, son suficientes para por ellas quedar con noticia bastante para formar sus semejantes, y medir sus areas, pues por la inteligencia de la vna de las tres, se puede colegir todas las demas medidas de las figuras de muchos lados. Tres especies, ò generos ay de figuras de muchos lados. las vnas son de angulos, y las dos iguales; y a las semejantes se les puede inscribir, ò circunscribir vn circulo al rededor, por lo qual se llaman comunmente figuras regulares, por la igualdad que tienen entre si: otras son de lados iguales, y angulos desiguales otras de lados desiguales: y a ninguna destas se puede inscribir, ni circunscribir vn circulo de tal suerte que sea contingente con todos sus angulos, ò que toque a ellos; por cuya causa se llaman figuras irregulares. Esto presupuesto, si sobre vna linea te fuere pedida, haràs vn pentagono, que sus lados sean iguales a la linea propuesta, como si fuesse la linea M. N. en tal caso, sobre sus extremos M. N. saca dos lineas perpendiculares como demuestrã A. M. B. N. iguales a ella; despues echa vna quarta de circulo, como demuesta A. N. y esta la repartiràs en cinco partes, segun en ella misma se demuestra, y vna dellas te apartaràs a la parte exterior de las lineas perpendiculares, despues assentando el compas sobre el vno de los puntos que te apartaste, que son los que demuestran H. G. describe las porciones X. V. que se cruzan en el punto D. esto hecho assi, saca las lineas H. M. D. H. N. G. D. G. y assi quedarà formado el pentagono de las dos iguales a la linea propuesta, y de iguales angulos, segun el deseño lo demuestra. Si te pidieren hagas vn sexagono, ò sexauo que tenga los lados iguales a vna linea propuesta, como si fuesse la linea. A. B para hazer los semejantes, abre el compas la distancia de la linea A. B. y assentandole vna punta en vno de sus extremos, y luego en el otro describe las dos porciones que se cruzan en el punto N. que es el centro del sexagono; despues torna

torna a aſſentar el compas en el punto A. y del deſcribe la porcion X. y aſſentandole otra vez en el punto N. deſcribe la porcion V. y ſe cruzaràn las dos en el punto F. haz lo miſmo en el lado opueſto, echando las porciones Q. P. que tambien ſe cruzan en el punto C. Torna à aſſentar el compas en el punto F. y deſcribe la porcion M. y aſſentando el compas en el punto N. deſcribe la porciō L. que ſe cruzan en el punto E. haz lo miſmo a la mano dieſtra, y aſſentando el compas en los puntos N. C. deſcribe dellos las porciones R. S. que ſe cruzan en el punto D. tira deſpues las lineas B. C. C. D. D. E. E F. F. A. y con eſto queda formado el ſexagono, con ſeis lados iguales al propueſto, ſegun fue la demāda hecha: y quedarà como el deſeño lo demueſtra.



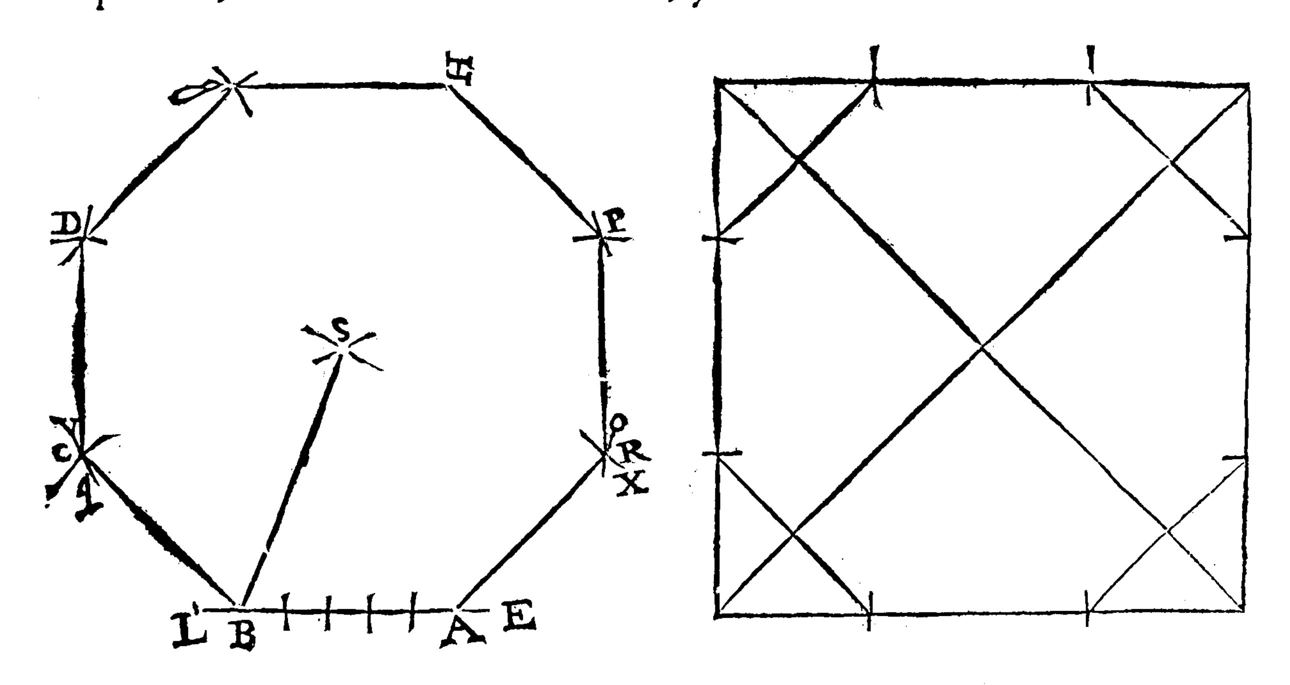


Si te fuere pedido hagas vn octagono, ò vn ochauo, que ſea a cada lado igual a vna linea propueſta, de tal ſuerte, que ninguno de los ocho lados ſea mayor que la linea propueſta, como ſi fueſſe A. B. para hazer vn ochauo que ſea cada lado igual a ella, repartela en cinco partes, y alargala a cada extremo vna parte, ſegun demueſtran E. L. abre el compas ſegun toda ſu diſtancia, y aſſentandole en

los

los puntos E.L. deſcribe las porciones que ſe cruzan en el punto S· el qual es centro, ò ha de ſer de todo el ochauo: y para irle traçando, abre el compas la diſtancia de la linea propueſta A.B. y deſcribe las porciones Q.V. torna a abrir el compas ſegun la diſtancia B.S. y aſſentando vna punta en el punto S deſcribe las porciones O.X. y ſe cruzarâ en los puntos R.C. y de la ſuerte que has cogido eſtos dos puntos, iràs echando las demas porciones para los demas angulos, y ſe cruzaràn todas en los puntos D.G.H.P. y dellos ſacaràs las lineas B.C.D.C.G.D.H.G.P.H.R.P.A.R. y aſsi quedarà hecho el ochauo de ocho lados iguales entre ſi, y iguales cada vno a la linea propueſta, como el deſeño lo demueſtra: y aſsi haràs las ſemejantes.

Nota, que para hazer vn ochauo, le podras hazer haziendo vn quadrado, y deſpues tirando dentro del las lineas diagonales, y abriendo el compas deſde vno de qualquiera de ſus quatro angulos haſta la parte que ſe cruzan las dos diagonales, ſin que tengan mas ni menos, y con eſta diſtancia yendo aſſentando el compas ſobre cada vno de los quatro angulos, y en las lineas que ay de angulo à angulo, ſeñalar la parte que alcançare del compas, de tal ſuerte que en cada linea de las quatro venga a auer dos ſeñales, vna a vn lado y otra à otro: y dſtas ſeñales tira las lineas que cortan los angulos del quadrado, y aſsi quedarà hecho vn ochauo tan perfeto como el paſſado, haziendole como eſtà dicho, y el deſeño lo demueſ- Nota.



tra.

Nota. tra. Nota, que todas estas tres figuras las puedes hazer con notable facilidad, con solo hazer vn circulo, y repartir al rededor de la figura que quisieres hazer, y despues de repartida tirar lineas hasta cerrar la figura que quisieres hazer: y la tal serà inscripta, segun la difinicion primera del quarto de Euclides. Y assi dize, que la figura que estuuiere dentro de otra figura, se dize inscripta, y la de afuera circunscripta, quando es que la inscripta es la que se escriue, ò esta escrita, toca ò es contingente con sus angulos a la parte interior de la escrita: mas como queda dicho, de qualquiera suerte puedes hazer qualquiera figura, con tal que la peticion no sea dando los lados iguales a otra linea propuesta.

Euclides.

Si te pidierẽ dentro de vn circulo des los lados conocidos de qualquiera destas figuras, de tal suerte, q̃ seã inscriptas respeto del circulo circunscripto, hallaràs esto por el cap. 47. donde tratamos de los cartabones. Para medir estas tres figuras, y sus semejantes, es necessario conocer el centro: y porque empeçamos con el pentagono, serà el primero en su medida. Sea pues el pentagono M.N.E.D.B. del qual no se sabe el centro, para conocerle tira vna linea de vno de sus angulos, que vaya a la mitad del lado opuesto, como demuestra A.B. saca otra del angulo D. que cayga tambien en la mitad del lado opuesto, conforme a la D.V. y en la parte que estas dos se cortaren, ò cruzaren serà el centro del tal pentagono, que es en el punto X. y sacando de todos los angulos lineas a su centro, seràn iguales por la proposic. 14. de Euclides, y quedarà diuidido en cinco triangulos, siendo su perpendicular de qualquiera dellos X. A. ò la X. V. con cuya noticia y la de vn lado del pentagono se mide. Y para mayor inteligencia, sea valor de vno de los lados del pentagono de doze pies, presupuesto que todos son iguales; la perpendicular de cada triangulo tiene de valor ocho pies; mide vn triangulo segun diximos en el capit. 74. y montarà quarenta y ocho cada triangulo de los cinco, que sumandolos cinco vezes, ò multiplicandolos por cinco, montaràn dozientos y quarenta, y tantos tendra el pentagono propuesto. Puedese medir de vna vez sin medirle por triangulos, sumando todos sus lados, que son cinco vezes doze, y montaràn sesenta: y multiplicandolos por la mitad de la perpendicular, montaràn los mismos dozientos y quarenta. Puedese medir todo el pentagono sin tener noticia de cẽtro, ni del valor de la perpendicular, con solo el valor de qualquiera de sus lados, por causa que el valor del pentagono està con su perpendicular en propor-

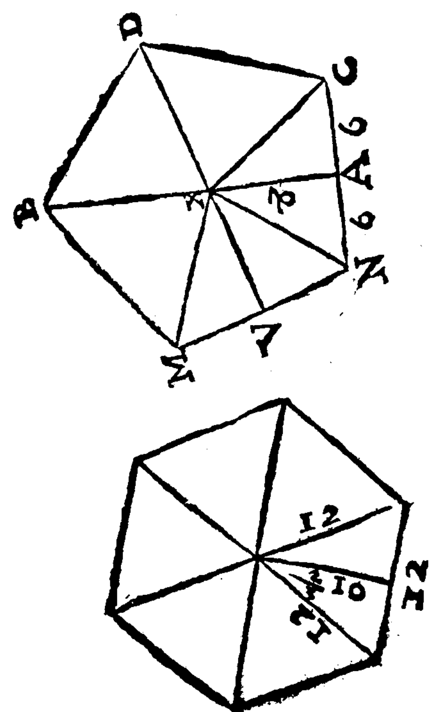
Euclides.

cion

cion ſexquialtera, de que ya tratamos en el capitulo 34. y aſsi ſe conoce en el exemplo paſſado: porque ocho con doze eſtàn en proporcion, como dos con tres. Y conoceràs ſer aſsi el pentagono propueſto, ſi le trazaſſes con pitipie, de que tambien tratamos en el cap. 21. Y tambiẽ lo conoceràs por la regla de tres del cap. 13. De ſuerte que ſi el pentagono tiene doze pies por cada lado, di por regla de tres; ſi tres me dan dos, doze quantos me daràn: multiplica el ſegũdo por el tercero, y el producto parte por el primero, y hallaràs que ſale a la porcion ocho; ſuma los lados del pentagono, y montaràn ſeſenta: multiplicalos por la mitad de los ocho, ò de lo que ſaliere, y montaràn los miſmos dozientos y quarenta: ò ſino, ſuma los lados, que ſon ſeſenta, y la mitad multiplica por lo que ſalio, que es ocho, ò lo que ſaliere, y tambien montarà los miſmos dozientos y quarenta, y aſsi mediràs qualquiera de las figuras ſemejantes. El ſegundo exemplo, ò figura que puſimos, es el ſexſauo, y eſte ſacando lineas de angulos à angulos, vendra a tener ſeis triangulos equilateros, y equiangulos, y aſsi dando conocido qualquiera de ſus lados, ſe dan conocidos todos los de los ſeis triangulos interiores, y exteriores, como el deſeño lo demueſtra. Para medir cada vno deporſi, ſeguiràs la regla que dimos en el cap. 64. y multiplicando el valor del vn triangulo, por los ſeis que tiene el ſexſauo, quedarà medida toda ſu area: y aſsi mediràs las ſemejantes.

Nota, que ſi ſumares los ſeis triangulos, por quanto tienen quebrados los ſumaràs ſegun diximos en el cap. 9: y ſi los multiplicares porque tambien tienẽ quebrados, lo haràs por el cap. 11. La cauſa porq̃ no pongo la proporcion que tiene la perpendicular con el lado del ſexauo, es porq̃ ſiendo ſus lados racionales, no lo puede ſer la perpendicular, como tampoco lo es toda ſu area, ſegun en ſu lugar diximos. Mas tambien ſi del ſexauo ſumares los lados, y ſupieres lo que es ſu ſemidiametro, que es la linea que llamamos perpendicular de qualquiera de los triangulos, y multiplicares la ſuma de los lados por la mitad de la perpendicular: ò al contrario, multiplica la mitad de la ſuma de los lados por toda la perpendicular, que de vna ſuerte y otra, el producto ſerà el valor de todo el ſexauo. Aſsi que ſi el lado del ſexauo valiere doze pies, ſu perpendicular conoceràs que vale diez y dos quintos, y todo el triangulo ſeſenta y dos y dos quintos: y todo el ſexauo (como eſtà dicho) multiplicado, ſumando ſus lados, que montan ſetenta y dos pies, por la mitad de la perpendicular, que es cinco y vn quinto, *Nota.*

montarà trecientos ſetenta y quatro y dos quintos : ò multiplica la mitad de los lados,que es treinta y ſeis,por toda la perpendicular,q̃ es diez y dos quintos,y montarà los miſmos 374.y dos quintos : ò ſuma los ſeis triangulos,y tambien montā lo miſmo: y lo miſmo ſi el valor de vn triangulo le multiplicas por ſeis, que tiene el ſexauo: y aſsi mediràs ſus ſemejantes. El ochauo fue la tercera demoſtraciō deſte capit y para auerle de medir ſigue las reglas de los paſſados, y echando lineas de angulos à angulos,vendrà a tener ocho triangulos,ſegun el deſeño lo demueſtra, q̃ tienē los dos lados iguales,y el otro deſigual:y puedes medir cada triāgulo por el cap. 74. dandote conocidos ſus lados. El centro ſe conoce,cō tirar dos lineas no mas de angulo a angulo: mas yo ſupongo q̃ ni te dan conocido el cētro, ni el valor de la perpēdicular ; en tal caſo notaràs,q̃ el lado del ochauo ſea con ſu ſemidiametro, como cinco cō ſeis, de tal ſuerte, q̃ ſi el lado del ochauo tiene cinco pies, ſu ſemidiametro ha de tener ſeis pies. Pues cō eſta noticia ſupōgo,q̃ el lado del ochauo vale diez pies, para ſaber lo q̃ vale ſu ſemidiametro,q̃ es lo miſmo q̃ linea perpendicular,de qualquiera de ſus triāgulos ordena la regla de tres del cap. 13. diziendo,ſi cinco me dā ſeis,diez quātos me daràn,multiplica el ſegundo por el tercero,y mōtarà ſeſenta: parte por el primero,y ſaldrà a doze,y tantos pies vale la linea perpēdicular, ò ſemidiametro del ochauo,cuyo lado es de diez pies. Cō ſolo eſto le puedes medir, multiplicando el triāgulo por la perpēdicular, q̃ es doze, por la mitad del lado exterior,q̃ vale diez,y montarà ſeſenta pies. O multiplicando por la mitad de la perpēdicular,q̃ es ſeis,por los diez q̃ vale el lado exterior,y tambiē mōtarà los ſeſenta. Conocido q̃ vno de ſus ocho triāgulos vale ſeſenta,multiplicalos por ocho,y mōtarà 480. y tātos pies tiene el ochauo propueſto, ſaldrà lo miſmo ſi ſumas ſus lados,q̃ montā ochenta,y los multiplicas por la mitad de ſu perpēdicular,ò ſemidiametro,q̃ es ſeis, y tambien monta los 480. y aſsi mediràs las ſemejantes. Si te pidierē dos el valor de los lados de los triangulos , q̃ es la linea q̃ ay deſde qualquier angulo a ſu centro, lo haràs ſegun diximos en el cap. 73. multiplicando la perpēdicular, q̃ es doze,por ſi miſma,que monta 144. y multiplicando la mitad de ſu vaſis por ſi miſmo,que monta veinte y cinco , que juntos hazen ciento y ochenta y nueue,ſacando ſu raiz, q̃ es treze y veinte veinte y ſeis auos,y aſsi daràs conocido qualquiera lado. *Nota.* Nota , que demas de las figuras dichas,ay otras que no ſon, ni pueden ſer regulares,mas ſiempre que las tales figuras te fueren propueſtas, es muy facil



facil su medida, pidiendo el valor desus lados, y diuidiendola con lineas, y formando triangulos, y estando assi, la mediràs sin dificultad ninguna: porque ya quedò aduertido en la primera peticion del capit. 17. que se puede alargar, y tirar qualesquiera lineas. Otrosi, si se te ofreciere alguna dificultad de medida, la qual hallaràs en ella poca satisfacion, la conoceràs si ordenares vn petipie, y por èl la fueres regulando, y las mismas que yo dexo demostradas, conoceràs que estan por el ajustadas, si con curiosidad las corriges: pues aun esse trabajo no le he escusado, deseando en todo el mayor acierto.

CAPITVLO LXXVII.

Trata de figuras circulares, y de sectores, y porciones de circulo, y de sus medidas.

COsa es muy conocida de todos la figura circular, y nadie ignora el modo de hazer el circulo, de que ya hizimos menciõ en el cap. 16. segun la difine Euclides, difinicion 14. libro 1. y en el mismo capitulo diximos, que ès diametro, y porcion mayor, y menor de circulo, segun el mismo Euclides, y assi en esta parte poco tenemos que aduertir. Mas para la inteligencia, es necessario tratar de su fabrica: la qual es, abriendo vn compas, y fijando la vna punta con la otra, ir circundando, y quedarà formado el circulo, segun lo demuestra A.B.C. y la parte donde se assentò el compas, señalado en el punto D. es centro del tal circulo, del qual todas las lineas q̃ salieren seràn iguales, segun ya queda dicho en el lugar citado. La linea q̃ se echare dentro del circulo passando por el cẽtro, y llegare a su circunferẽcia, le diuidirà en dos partes iguales: y esta tal linea es la que se llama diametro, y su mitad *Euclides.*

ſemidiametro, como demueſtra D.B. que es ſemidiametro, y la B. D.C. es diametro. Tambien ſe diuide el circulo demas de las dos partes iguales, en dos porciones, llamadas porcion mayor, y porcion menor, como demueſtran V.X.H. q̃ es porciõ mayor: y la parte V.G.H. es porcion menor. Demas deſto, en los miſmos circulos ſe formã ſectores, q̃ es lo que demueſtra V.G.H.M. Eſto entẽdido, todo èl, y en partes, ſegun queda diuidido, le iremos midiẽdo en la forma q̃ ſe puede medir, porq̃ ſabemos que los Filoſofos hallarõ dificultad en la quadratura de vn circulo, y algunos negaron auer ciencia para quadrarle, como comunmente muchos Maeſtros lleuan, q̃ la circunferencia la mide ſeis vezes el compas con q̃ ſe circundò, ò q̃ tiene ſeis ſemidiametros: mas eſta regla no es cierta, porq̃ la parte de linea curba q̃ coge el compas quãdo le midẽ à la redonda, es mayor q̃ la recta q̃ cauſa el cõpas de punto a pũto, como ſe puede experimentar formãdo vna porciõ de circulo: y los q̃ negaron no poderſe medir el circulo, fue conſiderando, q̃ la linea recta no es comparable, ni tiene cierta proporciõ cõ la curba. Archimedes trabajò para deſcubrir lo mas q̃ pudo eſta verdad. Y eſte Autor dize, q̃ eſtà toda circunferencia cõ ſu diametro, en proporciõ tripla, y vna parte, que es menor q̃ ſeptima, y mayor q̃ diez ſetenta y vn auos. El P. fr. Iuan de Ortega en ſu tratado de Geometria, 2. exemp. de medir areas redondas, mide las tales areas en proporciõ tripla ſexquiſeptima, que ſea como ſiete con veinte y dos, y aſsi pone vna circunferencia, que tiene de diametro catorze varas, y de redondez, ò periferia, quarẽta y quatro, q̃ es lo miſmo que ſiete con veinte y dos: cuya dotrina ſigue Moya lib. 3. de Geometria, cap. 11. y comunmẽte ſiguen todos eſta dotrina. Lo q̃ nos enſeñò Archimedes, fue, hazer vn triangulo rectangulo, q̃ fueſſe igual a la circunferencia, de la qual ſe cauſaſſe el tal triangulo, como lo demueſtra el triangulo A.B.C. y tanto vale toda la circunferẽcia como todo el triãgulo, por eſtar eſtẽdida la linea redonda, que es la A.B. y la B.C. es ſu ſemidiametro. Para reduzirlo a quadrado, lo haràs ſacando vn medio proporcional entre la A.B. y la B.C. ſegũ diximos en el cap. 19. Y para cõuertirle en paralelo gramo, haràs ſegun diximos en el cap. 74. Mas para medir los pies ſuperficiales q̃ tendra qualquiera circulo, es neceſſario tener noticia de vna de dos coſas, ò de ſu circunferencia, ò de ſu diametro, porque de lo vno ſe colige lo otro. Diximos que eſtà en proporciõ tripla ſexquiſeptima, que es como ſiete con veinte y dos, pues ſupõgamos quieres medir vna circunferencia, que tiene veinte y vn

Archimedes.

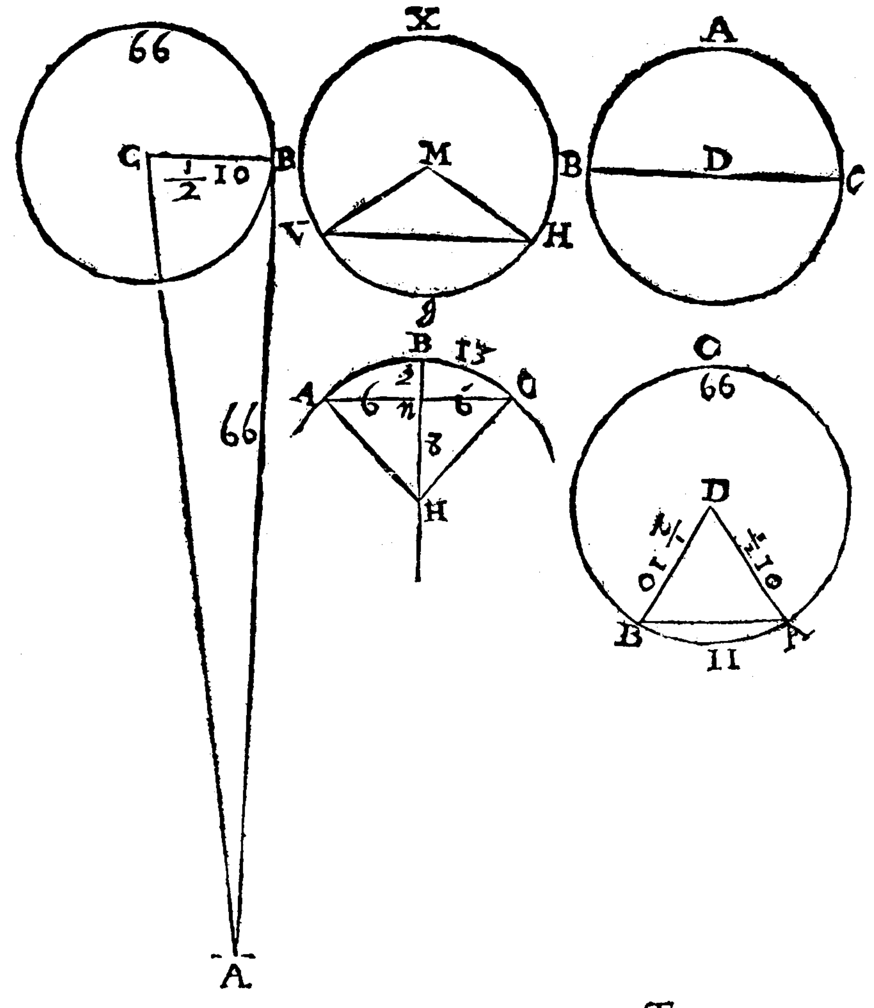
Fr. Iuan de Ortega.

Moya.

pies

pies de diametro, y no te dan conocido el valor de su periferia, ò redondez: para conocer su valor ordena la regla de tres del cap 13. diziendo, si siete me dan veinte y dos, veinte y vno quantos me daràn: multiplica por el cap. 5. el tercero por el segundo, y mõtarà quatrocientos y sesenta y dos, partelos por el primero, por la regla del cap. 6. y saldrà a la particion a sesenta y seis, y tantos pies tendrà la linea circular, cuyo diametro vale veinte y vn pies. Otrosi supongamos, que te dan conocida la circunferencia, y no el diametro, y q̃ su circũferẽcia vale sesenta y seis pies: pidẽte dès conocido el valor del diametro, ordena otra vez la regla de tres, diziendo, si veinte y dos me dan siete de diametro, sesenta y seis quãtos me daràn, multiplica el segũdo por el tercero, y mõtarà quatrociẽtos y sesenta y dos: parte por el primero por la regla del cap. 7. y saldra a la porcion veinte y vno, y tantos pies tendrà el diametro, cuya circunferãcia es 66. pies, y de vna y de otra forma conoceràs, ò por el diametro la circunferẽcia, ò por la circunferencia el diametro, segũ queda declarado. Para medir los pies quadrados q̃ el propuesto circulo tiene en toda su superficie, multiplica la mitad del diametro por la mitad dela circunferencia, y lo que saliere al producto, seràn los pies q̃ tiene el circulo: ò al contrario, multiplica por la mitad del semidiametro por toda la circunferencia, y tambien saldra lo mismo ò multiplica el semidiametro por la circunferencia, y la mitad del producto serà su valor. Y puesto que el valor del diametro es veinte y vn pies, y el de la circunferencia sesenta y seis, multiplicando la mitad, que es treinta y tres, por la mitad del diametro, que es diez y medio, saldra al producto trecientos y quarenta y seis pies y medio: ò multiplicando la circunferencia, que es sesenta y seis, por la mitad del semidiametro, que es cinco y vn quarto, saldra al producto los trecientos y quarenta y seis pies y medio: ò multiplicando la circunferencia, que es sesenta y seis, por el semidiametro, que es diez y medio, saldra al producto seiscientos y nouenta y tres; tomando su mitad, quedaràn los quatrocientos y quarenta y seis y medio, que de qualquiera suerte saldrà lo mismo: y assi mediràs las semejantes. Para medir sectores de circulo, es necessario te den conocido el valor del diametro, ò el de todo su circulo, paraq̃ por lo vno se conozca lo no conocido, como en el exẽplo passado se ha visto. Supõgamos q̃ el circulo A.B.C. tiene de diametro los 21. pies del circulo passado, y que el sector q̃ has de medir es A B.D. cuyo centro es D. del qual las lineas que salieren a su circunferencia, seràn iguales,

valor de la N.B. que es dos: y tambien te han de dar conocido el valor de la A.B.C. que supongo es treze, para hazerlo conoce el cẽtro como està dicho, y el valor del diametro, que es veinte, cuya mitad es diez, que es en el punto H. hecho esto ordena vn sector, que cause el triangulo A.H.C. mide todo el sector junto, segun queda dicho, multiplicando la mitad del semidiametro, que es cinco, por los treze de la linea A.B.C. y montarà sesenta y cinco, que es el valor del sector: multiplica assimismo el triangulo A.C.H. sabiendo que su perpendicular H.N vale ocho, porque todo el semidiametro vale diez, y la N.B. vale dos, que restados de diez, quedan ocho: pues multiplicando ocho por seis, ò doze por quatro, monta de vna y otra suerte, quarenta y ocho, que restados de los sesenta y cinco (valor de todo el sector) quedan diez y siete, que es el valor de la porcion A.B.C. y assi mediràs las semejantes, sean grãdes, ò pequeñas. Mas quando la porcion que huuieres de medir fue-



teniendo veinte y vn pies el diametro, y su circunferencia sesenta y seis, mira que parte de circulo toma el sector, y q̃ valor tiene, y por su mitad multiplica el semidiametro, y el producto serà el valor del sector: ò multiplica la mitad del semidiametro, por el valor q̃ tiene la parte de la circunferencia, y saldra lo mismo: y tambien saldra si multiplicas vno por otro, y del producto tomas la mitad, q̃ todo es vno. Para lo qual supongo, toma la sexta parte del circulo la porciõ del sector, y de sesenta y seis, la sexta parte es onze pies, que es el valor del arco A.B. multiplicale como està dicho, los onze por la mitad del semidiametro, q̃ es cinco y vn quarto, y montarà cincuẽta y siete pies y tres quartos, y tantos tẽdra el propuesto sector. Mas multiplica los diez y medio, que vale el semediametro, por la mitad de los onze, que es el valor del arco A.B. q̃ es cinco y medio, y tambien monta los mismos cincuenta y siete pies y tres quartos: multiplicale como diximos vno por otro, que es el semidiametro, que vale diez y medio, por los onze q̃ vale el sector de circulo, ò de arco, y monta ciento y quinze y medio, tomando su mitad, como està dicho, quedan los cincuenta y siete y tres quartos: y assi mediràs los semejantes, sean los sectores grandes, ò pequeños, q̃ de vna y otra suerte saldra lo mismo. Quando huuieres de medir porciones de circulo, es necessario q̃ reconozcas el centro, sobre el qual se dio la porcion del circulo: y esto lo haràs en vna de dos, ò por la regla que pusimos en el cap. 19. acerca de conocer el centro, ò multiplicando la parte que toma de linea q̃ diuide la circunferencia, diuidida en dos partes, cada vna de por si, y multiplicada vna por otra, el producto partirlo a la parte q̃ la particiõ tiene de diametro, y a la particiõ juntarle el mismo valor de la parte del diametro, y esso serà lo q̃ tiene todo el circulo de diametro, cuya mitad serà el centro. Y para mas clara inteligẽcia desto vltimo, sea la porciõ q̃ quieres medir, A.B.C. Supongamos q̃ la A.C. vale doze pies, su mitad es seis, multiplica vno por otro, y monta treinta y seis. La linea N. B. q̃ es la parte de diametro que toma la circunferencia, supongo vale dos, q̃ partidos los treinta y seis, les caue diez y ocho, y ajuntados los dos con los diez y ocho, montan veinte, y tantos pies tiene todo el diametro de la propuesta porcion: y su mitad q̃ es diez, serà el centro de donde se describio. Es dotrina de fray Iuan de Ortega, fol. 227. refierelo Moya libro 3. de Geometria, capitulo 14. Para medir esta, ò las semejantes porciones, pide te den conocido el valor de la A.C. que como està dicho es doze, mas te han de dar conocido el

Fr. Iuan de Ortega. Moya.

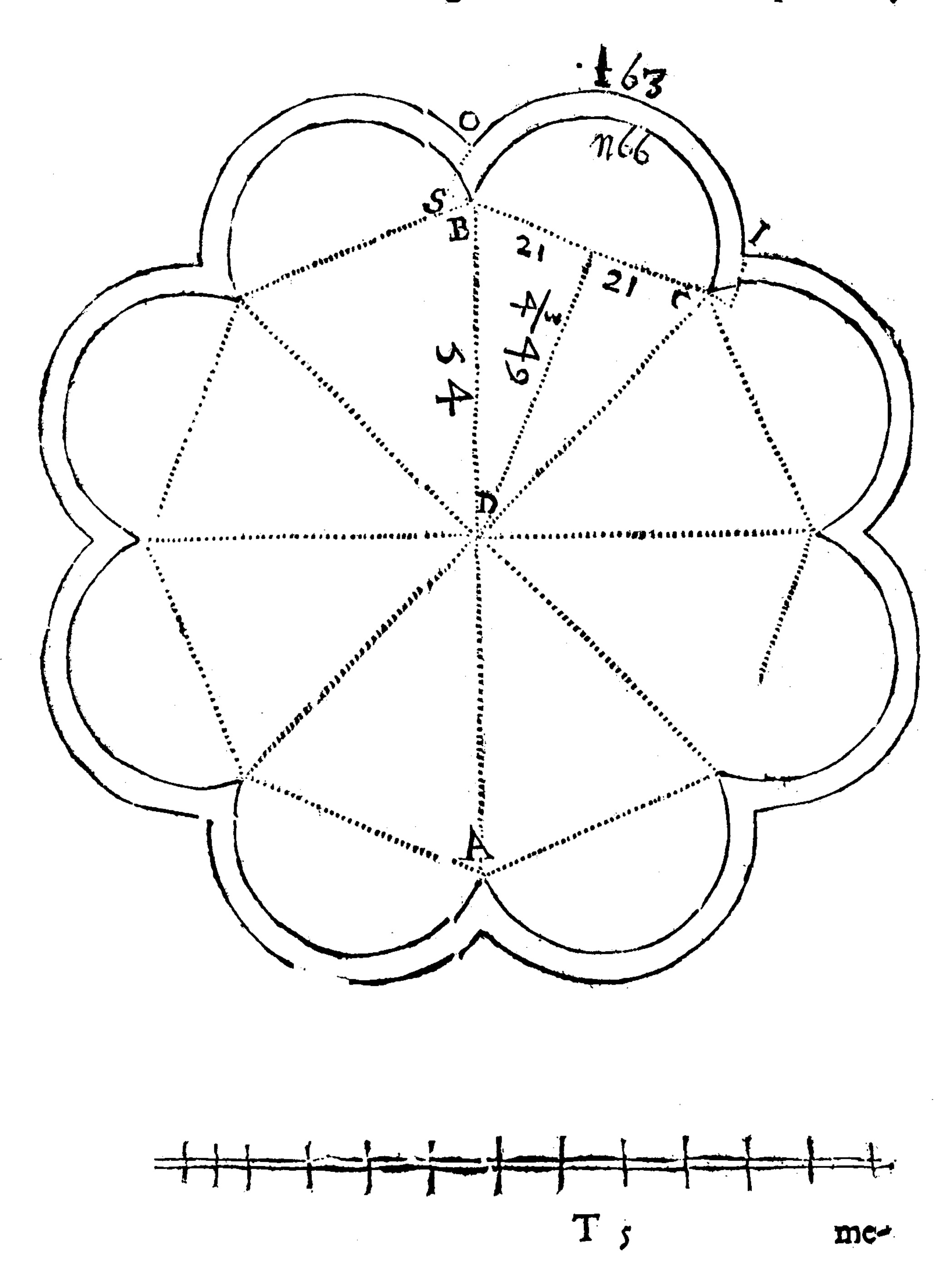
valor

re mayor que medio circulo, mediràs la menor conforme la passada; ò midiendo la menor, mide todo el circulo, y despues resta lo que monta, y el residuo es el valor de la porcion mayor: mas como està dicho, podras medir quantas porciones quisieres, aunque sean medios circulos.

Puede ofrecersete el auer de medir vna figura mixta, como lo es, si vn sexauo, ò vn ochauo le circundasse vn semicirculo a cada lado, como lo està vn estanque que se hizo en el Buen Retiro desta villa de Madrid, (medida que entendi hazerla, mas huuo quien dudasse en si seria capaz para ello, y mi estado no me da lugar mas de que responda con enseñar el modo de medirla, sin meterme en dezir si el que dudò serà para hazerlo, y si creo que serà, aunque algunos Maestros sienten lo contrario.) Este estanque es ochauado, y es segun se demuestra al fin deste capitulo. Llamanle el estanque de la Torrecilla, por tenerla en medio, aunque yo no la demuestro. Tiene de gueco medido de angulo a angulo, ciento y ocho pies, que es el valor de la linea A.B. y su mitad es cincuenta y quatro: la B.C. vale quarenta y dos: resta el saber el valor de la perpendicular, y esto lo haràs como diximos en el capitulo 74. y hallaràs que vale quarenta y nueue pies, y mas setenta y quatro de nouenta y ocho auos, que para ser tres quartos justos, le falta vno y medio de los nouenta y ocho auos: y assi supongo vale quarenta y nueue y tres quartos. Con la noticia dicha se mide qualquiera triangulo del ochauo, y por el valor del vno, multiplicar los ocho. Assi que valiendo la perpendicular quarenta y nueue y tres quartos, y la B.C. quarenta y dos, multiplica por su mitad la perpendicular, y el producto es el valor de vn ochauo, y hallaràs que monta mil quarenta y quatro y tres quartos el triangulo C. B. D. y multiplicando por este valor los ocho lados, montan ocho mil y trecientos y cincuenta y ocho pies, valor del ochauo que terminan los puntos. Falta el valor de los semicirculos, que los mediràs como queda dicho en este capitulo, reconociendo por su diametro la circunferencia. Diximos, que la A.C. vale quarenta y dos, y este es el diametro destos semicirculos. Y ordenando la regla de tres, si siete me dan veinte y dos, quarenta y dos que me daràn, hallaràs que vale el semicirculo C.N.B. sesenta y seis pies: y multiplicando por la mitad del diametro, la mitad de la circunferencia, monta este semicirculo, seiscientos y nouenta y tres pies, que multiplicados por ocho, monta cinco mil y quinientos y quarenta y quatro. Falta el valor de los

gruef-

gruessos de paredes que tienen quatro pies de gruesso, y para esto has de saber el valor de la porcion del circulo Y. O. y esto se haze, alargando su gruesso al diametro, como lo demuestra S.B. y porque el diametro C.B. vale quarenta y dos, añadiendo al diametro quatro de cada lado, valdrá cincuenta. Ordena la regla de tres, si siete me dan veinte y dos, cincuenta quantos me darán, y saldra ciento y cincuẽta y siete, y vn setimo, cuya mitad es sesenta y ocho y medio y vn catorzauo. Mira agora el valor de la S. O. q̃ es siete y



medio,y medio catorzauo: y porque ſon dos las porciones que le tocan, ſuman quinze y vn catorzauo, que rebaxados de ſetenta y ocho y medio y vn catorzauo, quedan ſeſenta y tres y medio, y tanto es el valor de la porcion Y. O. junta eſtos dos numeros, ſeſenta y tres y medio de la porcion Y. O. con los ſeſenta y ſeis del ſemicirculo C. N. B. y montan ciento y veinte y nueue y medio, cuya mitad es ſeſenta y quatro y tres quartos, que es medio proporcional de los dos circulos: multiplica por ſu grueſſo, que es quatro, y monta dozientos y cincuenta y nueue, y tanto es el area que tiene cada ſemicirculo propueſto, que multiplicados por ocho, que ſon los circulos, montan dos mil y ſetenta y dos: y multiplicado por la altura de ſu pie derecho, lo que ſaliere ſerà el valor de las paredes, y toda ſu area, que es lo que pretendemos, juntando las tres particias dichas, que es la primera ocho mil treciẽtos y cincuẽta y ocho, valor del ochauo: y el de los ſemicirculos, es cinco mil y quinientos y quarenta y quatro: y el de los grueſſos, dos mil y ſetẽta y dos: montan quinze mil y nouecientos y ſetenta y quatro pies de area, como el deſeño lo demueſtra.

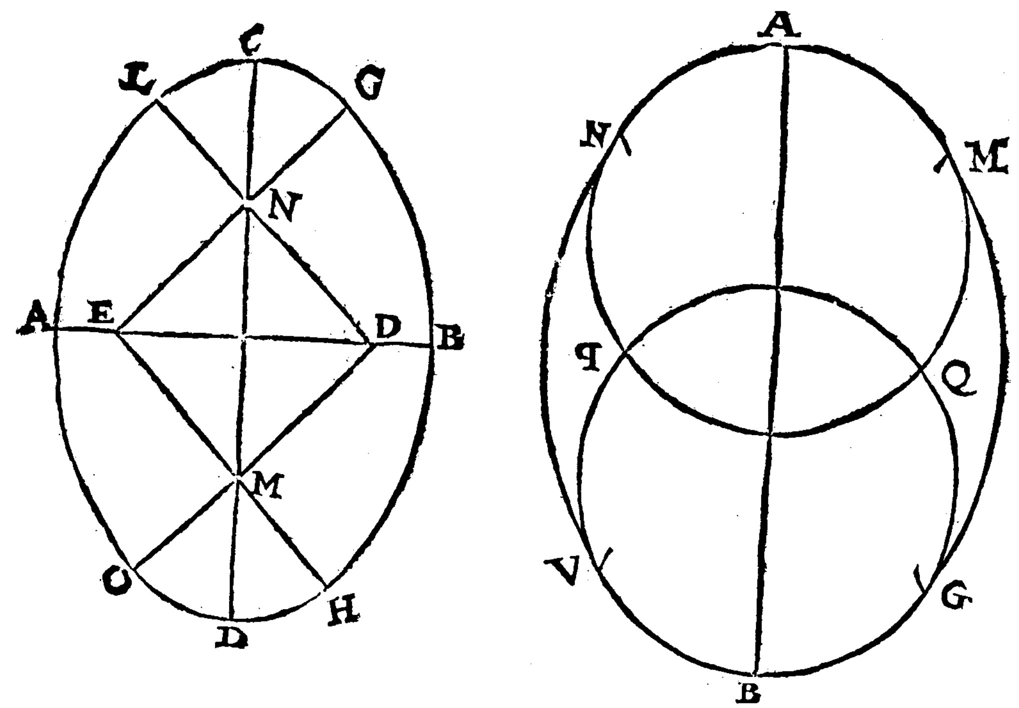
CAPITVLO LXXVIII.

Trata de la fabrica de los obalos, y de ſus medidas, y de otras aduertencias.

EL obalo es vna figura circular prolongada, y ſu cuerpo es ſemejante al de vn gueuo, y por eſſa cauſa ſe deriuò del el nombre, no ſolo ſu cuerpo, ſino ſu area. Tambien algunas diferencias ay de trazarle, las quales iremos demoſtrando. Lo primero podras trazar vn obalo, ſi al rededor de vn palo redondo reboluieres vn papel, y deſpues con vn compas deſcribir vn circulo, y eſtendido el papel ſaldra el obalo perfecto. De otra ſuerte ſe puede hazer el obalo, y es, tirando vna linea recta ſegun demueſtra A.B. y en ſus extremos echar dos circulos conforme los dos A. P. Q. B. P. Q. y quanto eſtos menos ſe cortarẽ, tanto mas prolongado queda el obalo: y haziendo puntos, los puntos donde ſe cortan, ò centros que viene a ſer en los puntos P. Q. y deſpues en los extremos de la linea A.B. aſsienta el compas abierto, ſegun que eſtuuo al deſcribir los circulos, y del vn extremo, que es en el punto A. deſcribe las porciones N. M. haz lo miſmo ſobre el punto B. deſcribiendo las porciones V. G. aſsienta el compas ſobre el punto P. y abriendole

dole la diſtancia que ay haſta el punto M. deſcribe la porcion M. G. aſsienta mas el compas en el punto Q. y de el deſcribe la porcion V. N. y aſsi quedarà formado el obalo ſegũ el deſeño lo demueſtra.

Puedes hazer el obalo echando vna linea recta, ſegun demueſtra A. B. y echando otra que la cruze en angulos rectos, ſegun diximos en el capitulo 19. y lo demueſtra C. D. toma dos puntos a caſo en la linea A. B. que los denota E. D. aduirtiendo, que quanto mas arrimados a la perpendicular ſerà mas prolongado el obalo, y la diſtãcia que tomaſte a caſo, eſſa miſma has de dar de los extremos de la C. D. àzia el interior de la linea, que ſon los puntos que ſeñala M. N. y ſacando lineas de vnos puntos a otros, que ſe cruzen en la M. N. que ſon las lineas D. O. D. L. E. G. E. H. hechas las porciones H. O. G. L. deſde los puntos N. M. Hecho eſto, aſsienta la punta del compas en el punto D. y abriendole la diſtancia L. deſcribe la porcion L. O. que es el vn lado del obalo: aſsienta mas el compàs en el punto E. y del deſcribe la porcion G. H. y tambien quedarà formado el obalo como el deſeño lo demueſtra.



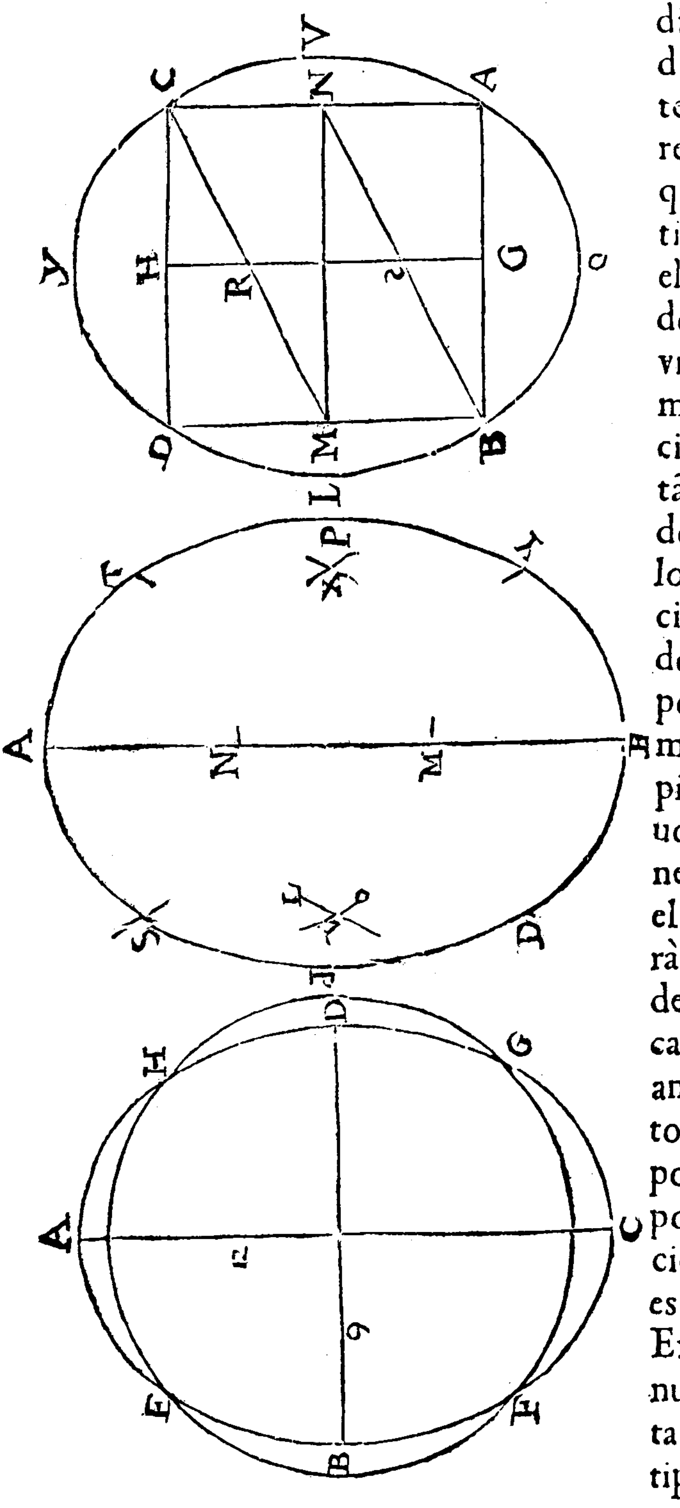
Podras hazer el obalo ſobre vn quadrado perfecto como ſi fueſſe el quadrado A. B. C. D. diuidele por medio con las dos lineas H. G. M. N. tira mas las dos lineas diagonales M. C. M. B. que cruzen a la H. G. en los puntos R. S. hecho eſto, aſsienta el compas en el punto S. y abrele la diſtancia S. A. y deſcribe con el la porcion A. O. B.

O. B. assienta el compas sobre el punto R. y serà igual a la linea R. C y describe la porcion C. Y. D. torna à assentar el compas en el punto N y abrele la distancia de la linea N. B. y con el describe la porcion B. L. D. y assentando otra vez el compas en el punto M. estarà abierto la distancia M. A. y desde el punto describe la porcion A. V. C. y assi quedarà formado el obalo sobre vn quadrado propuesto, conforme el deseño lo demuestra.

El obalo que mas comunmente se vsa es el que se sigue, que se haze sobre vna linea propuesta, la qual sea A.B. esta la has de diuidir en tres partes como demuestran los dos puntos M.N. y sin abrir ni cerrar el compas assientale en el punto M. y del describe la porcion Y.B.D. y assentando el compas en el punto B. echa los dos puntos Y. D. que cruzē a la porciō Y.B. D. haz lo mismo en el lado opuesto sobre el punto N. haziēdo del la porcion T.A.S. y desde el punto A. echa los puntos S. T. esto assi, abre el compas la distancia T. Y. y assentando el compas en el punto T. describe la porcion O. y tornandole a assentar en el pūto Y. describe la porcion L. que se cruza con la O en el punto V. y assentando sobre èl el cōpas describe la porcion H. P. Y. torna à assentar el compas en los puntos D. S. y desde ellos describe las porciones que cruzā en el punto X. y assentando sobre èl el compas describe la porcion D. E. S. y quedarà el obalo con toda perfecion, segun el deseño lo demuestra.

Nota que podras hazer y trazar qualesquiera obalos, sean grandes quanto quisieres, con solo guardar los puntos segun quedan demostrados, y trazandolos con cordel serà lo mismo: y si se ofreciere labrarlos de canteria, ò albañileria lo haràs, echando cintreles en los puntos, y con cada vno labraràs la parte que le toca, y assi quedarà el obalo perfetamente labrado; y yo tengo labrados algunos de ladrillo, y parecen muy bien, principalmente quando estan en alto. Ofreciendose el auer de medir su area, es necessario te den conocido el largo y ancho, el valor de cada cosa de por si, y juntarlo en vna suma, y de la mitad hazer vn circulo que tenga por diametro lo que saliere por mitad, y midiendole como queda dicho en el capit. passado, lo que montare serà el valor del obalo. Y para mayor inteligencia, sea el obalo que quieres medir A. B. C. D. y que la A. C. supongo tiene de largo doze pies, ò tamaños y la B. D. tiene nueue pies, juntalos en vna suma, y monta veinte y vn pies; la mitad es diez y medio: si hizieres vn circulo que tenga de diametro los diez pies y medio, como lo demuestra E. F. G. H. y le midieres segun queda dicho,

dicho, conociendo el valor de ſu circunferencia por ſu diametro, y multiplicãdo el ſemidiametro por la mitad de la redondez, el producto es el valor del obalo, y el del circulo, y tan grande es el obalo A. B. C. D, como es el circulo E.F.G.H. Ordena la regla de tres, diziendo, ſi ſiete de diametro me dã veinte y dos de circunferencia, diez y medio quãtos me daràn: multiplica el ſegundo por el tercero, y monta dozientos y treinta y vno: parte por el primero, y ſaldrà al cociente treinta y tres, y tãtos pies tiene de redondeza el obalo, y los miſmos tiene el circulo: y multiplicãdo diez y ſeis y medio por cinco y vn quarto montarà ochẽta y ſeis pies, y mas cinco ochauos, que es lo que tiene de pies quadrados el obalo, y aſsi mediràs los ſemejãtes. Puedesle medir multiplicando el largo por el ancho, y el producto tornarle a multiplicar por onze, y partirlo por catorze, y el cociẽte, ò lo que ſaliere, es el valor del obalo. Exemplo, multiplica nueue por doze, y mõta ciento y ocho; multiplicalos por onze, y mon-



monta mil ciento y ochenta y ocho; parte por catorze, y saldra al cociente ochenta y quatro, y mas seis setimos. Y este genero de medida es mas cierto que el passado, aunque es poca la diferencia.

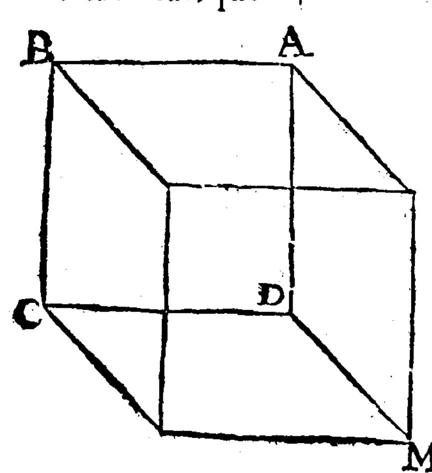
Si te pidieren midas vn obalo, y solo te dan conocido el largo del, y no el ancho, notaràs que el obalo si està trazado conforme los dos vltimos, estàn el largo dellos con su ancho, como doze con nueue, y por la regla de tres conoceràs el ancho. Puedesle medir haziendo dentro del obalo vn quadrado, tirando lineas de los quatro puntos exteriores del obalo, y despues medir las quatro porciones, ò las dos, pues las opuestas son iguales, segun queda dicho para medir porciones en el capitulo passado, y midiendo el quadrado, suma el valor de las quatro porciones, y con el, y la suma, serà lo que monta el obalo propuesto, y saldra lo mismo que en la operacion passada. Hasta aqui auemos tratado en estos cinco capitulos, de la suerte que se han de trazar y medir qualesquiera figuras, que es lo que pertenece a las areas, ò superficies de las plantas, de que tratamos desde el cap. 21. hasta el 23. y de lo que en estos capitulos se cõtiene, se puede medir qualesquiera superficies, ò tierras, grandes, ò pequeñas: y porque puede ofrecerse el medir vna area quantos ladrillos puede lleuar, assi para solarla, y preuenirlos, como despues de solada saber que ladrillo tiene, para ajustar su cuenta, y pagarlo al Maestro, ò hazerse pagado, en tal caso lo haràs midiendo con el mismo ladrillo la sala: si el ladrillo es quadrado, midè los que entran por vn lado y a otro, y las dos cantidades multiplica vna por otra, y el producto serà la cantidad del ladrillo q̃ la tal sala ha menester, ò tiene assentados: y si el ladrillo es prolongado, mide vn lado de la pieça por el vn lado del ladrillo, y el otro de la misma pieça, mide por el otro lado del ladrillo, y los dos numeros multiplica vno por otro, y el producto es el ladrillo que la sala ha menester, ò tiene: y assi mediràs las semejantes. Si quisieres saber las tejas que vn tejado ha menester, ò las que tiene sentadas, mira las que lleua vna canal cõ su roblon, y las canales que entran, y los dos numeros multiplica vno por otro, y el producto serà la cãtidad de tejas que el tal tejado ha menester, ò tiene sentadas. Las superficies leuantadas de qualquier lienço de pared, guardan las mismas medidas que las areas, y assi no ay para que nos detengamos en su declaracion. Si se te ofreciere medir alguna forma, que es lo q̃ queda debaxo de vna luneta, de que tratamos en el capitulo 57. que propiamente podemos llamar, tempano de la luneta, en tal caso, si tuuiere de montea medio punto,

punto, mide lo que tiene de diametro, y por el capitulo passado sacaràs lo que tiene de circunferencia: y segun en el mismo capitulo tratamos de medir las circunferencias, conoceràs lo que tuuiere la tal forma: y si no tuuiere medio punto, sino que fuere rebaxada, con vn compas mide los pies que tiene de circunferencia, y reconocido su diametro, lo mediràs segun porcion de circulo, como diximos en el capitulo passado. De las demas medidas trataremos en el capitulo siguiente, y en las dichas conuiene estar aduertido para poder obrar las que se siguen.

CAPITVLO LXXIX.

Trata de las medidas que se pueden ofrecer en qualquiera edificio, que llamamos medidas de pies derechos:

EVclides libro 13. proposicion 14. pone la demostacion del cuerpo cubo en el numero 2. de los cinco cuerpos regulares de que hizimos menciõ en el primer capitulo, que es en quiẽ se fundan todas las medidas que en vn edificio se pueden ofrecer, en quanto a pies derechos, y cuerpo macizo, y solido: y en estas medidas y en las passadas campean la Arismetica y Geometria, segun diximos al principio deste libro. El cuerpo cubo consta de tres partes, que son latitud, longitud, y profundidad, y assi como el area, ò superficie de qualquiera figura quadrangular, ò quadrada es contenida debaxo de dos de sus lados, segun diximos en el capitulo 75. y es suposicion primera del segundo de Euclides, assi tambien el cuerpo cubo es contenido debaxo de los tres lados, sean la cantidad que fueren: porque el angulo que causa el cuerpo es causado, ò formado de tres lineas, que representan la longitud, ò largueza, y la latitud, ò anchura, y la profundidad, ò gruesso: las dos primeras lineas no representan mas que vna superficie, mas la tercera vn cuerpo, y assi se demuestra en la figura A.B.C.D. que esta no es mas que vna superficie, q̃ consta de latitud, y longitud; mas si a esta le damos la profundidad, que denota la D.M. serà vn cuerpo cubo, y quadrado perfeto, que consta de ocho angulos, y seis superficies, segun *Euclides.*



ſegun el miſmo deſeño lo demueſtra. Si dieſſemos que por lado tuuieſſe tres pies, que es el largo de vna vara, multiplicando eſtos tres lados vno por otro, el producto es los pies quadrados que tiene todo el cuerpo. Auemos dicho que la ſuperficie conſta ſu medida de dos de ſus lados, el cuerpo cubo conſta de tres, tiene tres pies el propueſto por cada lado, pues multiplicando tres por tres, montan nueue, y aſsi precede primero la medida del cuerpo en vna de ſus ſuperficies, que en ſu cuerpo: pues torna a multiplicar los nueue por tres, y montan veinte y ſiete, y tãtos pies quadrados tiene vna vara: con que queda prouado cõſtar el cuerpo de tres de ſus lados. Nota, que ſi vna vara quadrada cubica, tiene veinte y ſiete pies, media vara quadrada quantos pies tendra, ſiendo tambien cubica: porque ſi es ſuperficial, ſerà la quarta parte de nueue, q̃ es dos pies y vn quarto. Suelen reſponder a la pregunta hecha algunos poco experimẽtados, que ſi vna vara cubica tiene veinte y ſiete pies, que media tendra treze y medio, y no conocen el engaño aun a poder de razones, porque no conſideran los tales, que ſi vna vara en quadrado ſuperficial, tiene nueue pies, y media vara dos y vn quarto; que es la quarta parte, media vara cubica tiene la octaua parte de ſu vara cubica: y pueſto que tiene veinte y ſiete pies, la octaua parte de veinte y ſiete ſon tres pies y tres ochauos de pie; y ſi quiſieres mas claridad, multiplica pie y medio por pie y medio, y montan dos pies y vn quarto: multiplica los dos y vn quarto por vno y medio, y ſaldra el producto tres pies y tres ochauos, que es el valor de la media vara en quadrado, ò cubica, y aſsi reſponderàs a las preguntas ſemejantes. En eſtos principios conuiene eſtar bien fundado para lo que en eſte capitulo auemos de tratar. Lo primero que ſe ofrece en vn edificio, es la medida de los cimientos, de la qual ſe ſaca el abrir de çanjas, de q̃ tratamos en el capitulo 28. y de paſſo es bien eſtès aduertido, en que teniendo abiertas las çanjas, la primera coſa que has de hazer es, en preſencia del ſeñor de la obra, medir el fondo y ancho de la çanja, para que acauada no aya contiendas, (fuera de que al dueño de la obra le importa) porque deſpues de acauada, es facil al hazer calas, auer algun engaño. Para medir el cimiento, no es neceſſario mas q̃ medir el longo y fondo, y multiplicar vno por otro, y deſpues el producto multiplicarle por el grueſſo, y lo que ſaliere es los pies cubicos, ò quadrados, que tiene el tal cimiento. Exemplo, es vn lienço que tiene cinquenta y quatro pies y medio de largo, y de fondo ſeis pies y vn quarto, y de grueſſo quatro pies y vn dozauo, que es

Nota.

lo

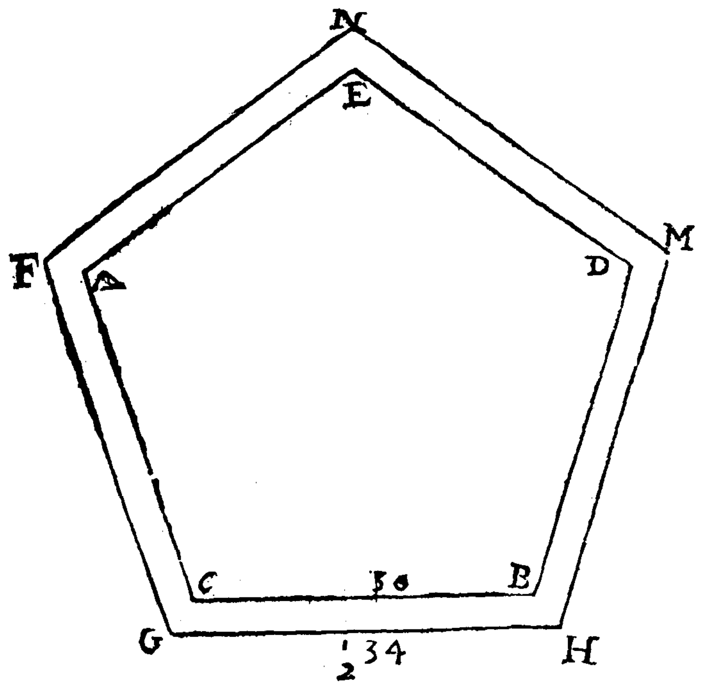
lo mismo que vna pulgada, segun diximos en el capit.9. ò la dozaua parte de vn entero, forma tus quebrados segun diximos en el capitulo 11. y reduze los enteros a los quebrados, reduciendo los cincuenta y quatro y medio a mitades, y montan ciento y nueue mitades: reduze mas los seis y vn quarto a quartos, que son veinte y cinco quartos: multiplica los numeradores vno por otro, y montan dos mil setecientos y veinte y cinco: multiplica los denumeradores vno por otro, y montan ocho, que es a quien has de partir los dos mil setecientos y veinte y cinco, y saldra al cociente, ò particion, trecientos y quarenta pies, y cinco ochauos de pie: torna otra vez a formar tus quebrados para multiplicar trecientos y quarenta pies y cinco ochauos, por quatro y vn dozauo, reduciendo los enteros a sus quebrados, y hallaràs, que los quatro y vn dozauo, montan quarenta y nueue, doze auos, y los trecientos y quarenta enteros y cinco ochauos, dos mil setecientos y veinte y cinco ochauos. multiplica los numeradores vno por otro, y montan ciento y treinta y tres mil y quinientos y veinte y cinco: multiplica los denumeradores vno por otro, y montan nouenta y seis, que partidos a ellos los ciento y treinta y tres mil y quinientos y veinte y cinco, sale al cociente, ò particion, a mil trecientos y nouenta pies, y mas ochenta y cinco de nouenta y seis auos, y tantos pies cubicos tiene el propuesto cimiento; y assi mediràs las semejantes. Y porque esta medida lleua quebrados, que es algo dificil de medir, aunque cierta y facil, segun està obrada: con todo esso para si en la medida no huuiere quebrados, pondremos otro exẽplo. El qual sea vna pared q̃ tiene de largo ciento y cincuẽta y quatro pies, y de alto treinta, y de gruesso quatro: multiplica qualquiera numero vno por otro, y el tercero por el producto de los dos, y lo q̃ saliere seràn los pies quadrados q̃ tiene la pared propuesta. Assi que multiplicando 154. por treinta, montan quatro mil seiscientos y veinte: multiplicando este producto por los quatro que tiene de gruesso, montã diez y ocho mil quatrocientos y ochẽta; y assi mediràs qualesquiera lienços de pared, grãdes ò pequeños. Si la pared fuere de pilares de ladrillo, y de mamposteria, ò de tapias de tierra, mediràs la toda, y despues mide el ladrillo de por si, y lo que montare restalo del todo de la obra, y lo que sobrare serà lo que tiene de piedra, ò de tierra: y esto lo haràs quando los precios son distintos, como de ordinario sucede. Si huuieres de medir jaha-

rros, los mediràs por las reglas que dimos en el capit. 75. de medir areas quadrilateras: y si fueren de otra figura, por las demas reglas de los capitulos que van sucediendo: aduirtiendo si huuieres de medir formas de bouedas, las mediràs por las reglas que dimos en el cap. 77. Si el concierto de todas estas, ò las demas medidas, fuere por tapias, es de aduertir, que en esta tierra ay dos generos de tapias, que es tapia real, y tapia comun: Tapia real es la que tiene ciento y cincuēta pies cubicos, ò quadrados, y assi ha de tener diez pies de largo, y tres de alto, y cinco de gruesso, ò de alto, q̃ todo es vno. Otra es la comun, q̃ ha de tener cincuenta y quatro pies cubicos, ò quadrados, porq̃ tiene seis pies, tres de gruesso, y tres de alto, q̃ hazē los 54. pies. Fuera destos dos generos de tapias, ay otro, q̃ es superficial, que es el q̃ pertenece a los jaharros, y blanqueos. Esta tapia tābien se llama tapia real, y tiene cincuēta pies superficiales, porq̃ tiene diez pies de largo, y cinco de alto. Auiendo medido toda la obra, si el concierto es de tapias, parte la suma al valor que tuuiere la tapia, y lo que saliere al cociēte, seràn las tapias que tiene toda la medida, ò sea cubica, ò superficial. Las cornisas comunmente se miden por varas, y llamanse varas lineales, porque no se midē mas que si fuera vna linea: otras vezes se miden superficialmente: y esto se haze, midiendo el largo de toda la cornisa, con todos sus resaltos, y multiplicando el alto, y largo, vno por otro, el producto es los pies, ò varas superficiales que tiene la tal cornisa. Despues desta medida se seguia la de las pechinas, y arcos, mas dexolo para el siguiente capitulo, y vamos siguiendo lo que pertenece a pies derechos. Si huuieres de medir con frontispicio, es facil, midiendo el tempano, porque la cornisa se mide deporsi: ò tambien le puedes medir todo junto. Este le mediràs, midiendo la superficie del triangulo por la regla que dimos en el cap. 74. y despues multiplicandole por el gruesso que tuuiere, y el producto son los pies quadrados q̃ tiene. Exemplo, es vn frontispicio q̃ tiene de largo cincuenta pies, y de alto por el madio diez y seis, y de gruesso tres pies: mide la superficie segun queda dicho, multiplicādo por la mitad del alto, que es diez y seis pies, cuya mitad es ocho, por los cincuēta pies q̃ tiene de largo, y montan quatrocientos pies: ò multiplica los diez y seis por la mitad de cincuenta, que es veinte y cinco, y montan los mismos quatrocientos: multiplica estos como queda dicho por el gruesso, que es tres, y monta mil y dozientos; y tantos pies tiene el tal

fron-

frontispicio. Tambien le puedes medir multiplicando los cincuenta por los tres, y despues tornarlo a multiplicar por los ocho, y saldrà los mismos mil y doziẽtos: y lo mismo saldrà si multiplicas los diez y seis por los tres, y el producto le multiplicas por los veinte y cinco, q̃ todo es vno: y de qualquiera suerte mediràs los semejantes. Puede ofrecerse que ayas de medir vn Templo, ò sala, q̃ sea de mas de quatro lados, como si fuesse en figura de pẽtagono, &c. y cõ solo hazer demostracion de vna figura, mediràs las demas. Para auerla de medir, es de aduertir, q̃ has de saber el gueco, y el gruesso de pared: y assi supongo, que es vna sala, ò Templo que tiene quarenta pies de ancho, y es en figura de pentagono, y las paredes tienen de gruesso tres pies; mide lo primero el area de adentro, segun diximos en el capit. 76. Y porque alli diximos estar la perpendicular del pentagono con su lado en proporcion sexquialtera, valiendo la perpendicular deste pentagono veinte pies, su lado valdra treinta, midele segun diximos, y hallaràs que tiene el area mil y quinientos pies. Aora es necessario midas lo que se acrecienta la perpendicular, y puesto que la figura propuesta tiene de gruesso tres pies la pared, està dicho, que la perpendicular vale veinte, en la siguiente medida valdrà veinte y tres; y el lado exterior segun la proporcion sexquialtera, valdrà treinta y quatro y medio: multiplicale conforme en su lugar diximos, y montarà mil nouecientos y ochenta y tres y tres quartos: resta los mil y quinientos de los mil nouecientos y ochenta y tres y tres quartos, y quedaràn quatrocientos y ochenta y tres pies, y tres quartos, y tantos son los pies superficiales q̃ tiene el area de toda la pared y multiplicandolo por el alto, el producto serà el valor de toda la sala, ò Tẽplo: puedessa medir mas facilmente, como conoceràs en el pentagono A.B.C.D.E. q̃ sus lados interiores valen treinta pies, y los exteriores F.G.H.M.N. valen treinta y quatro y medio: la pared tiene de gruesso tres pies, suma los lados interiores, y montan 150. suma los lados exteriores, y montan 172. y medio, que juntos cõ los ciento y cincuenta, montan treciẽtos y veinte y dos y medio, toma la mitad que es ciento y setẽta y vno y vn quarto, multiplicalos por tres, q̃ es el gruesso de la pared, y mõtaràn los mismos quatrocientos y ochẽta y tres y tres quartos, como en el mismo deseño se demuestra, y assi mediràs las figuras semejãtes, tengã los lados que tuuierẽ, porq̃ medida la superficie, ya està dicho q̃ el cuerpo se ha de multiplicar por la altura, ò profundidad, q̃ es lo mismo. Quando se te ofreciere

medir vna torre, lo haràs tomando ſus grueſſos de paredes, alto y ancho, y multiplicãdo vno por otro, y el producto ſeràn los pies q̃ la torre tiene. Si la torre fuere diſminuyda, mide la area baxa, y la area alta, y ſuma las dos cãtidades, y luego toma la mitad, y multiplicalo por la altura, y el producto ſon los pies quadrados q̃ tiene la torre. Si huuiere algun inconueniẽte, por el qual no ſe pueda tomar el altura de la torre, la tomaràs apartãdote a niuel del pie de la torre todo lo q̃ pidiere vna plantilla hecha por vn triangulo rectangulo, y por el lado opueſto al recto has de ir mirando el extremo alto de la torre haſta que eſtè igual con èl: aduirtiendo, q̃ la plantilla ha de tener los dos lados que cauſan el angulo recto iguales; y deſpues que por ſu diagonal ayas cogido la altura, mediràs la diſtancia q̃ ay de la plantilla al pie de la torre, que lo miſmo tiene de alto la torre, cõ tal que eſtè a plomo. Puedeſſa tomar la altura con el Sol, deſta ſuerte: Señalando donde llega ſu ſombra, y a vn miſmo pũto aſſentar vna vara de medir a plomo, y mirar la ſombra que hazen vara y torre, y deſpues ordenar vna regla de tres del capit. 13. diziendo, ſi tres pies me dan quatro de ſombra à los que la vara diere, quarenta ò cincuẽta pies q̃ tiene de ſombra la torre quantos me daràn: multiplica como la regla manda, el ſegundo por el tercero, y parte al primero, y el cociente ſerà el altura de la torre, con tal que eſtè igual el ſuelo lo mas que ſer pudiere. Las reſtantes medidas de pies derechos, las mediremos en el ſiguiente capitulo.



CAPI-

CAPITVLO LXXX.

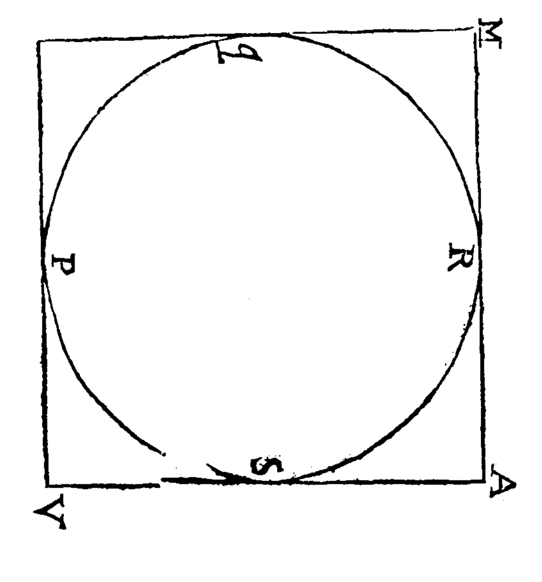
Trata de las medidas de pechinas, y arcos, y de otros cuerpos redondos, y remates.

NO Aurà ningun Maeſtro que ſea experimentado, que no conozca la dificultad que tienen de medir las pechinas que cauſa vna media naranja, de que tratamos en el capit. 25. Y aunque es verdad que las he viſto medir à algunos, nunca me ha ſatisfecho ſu medida. Tratar de la ſuerte que la he viſto medir tengolo por eſcuſado, porque alguno no lo exercite, pues ſerà exercicio engañoſo. La cauſa porque ſu medida es dificil, es porq̃ el cuerpo de la pechina es formado de dos angulos rectos, y quatro acutos, como lo demueſtra el deſeño A.B.C.D.M.N.

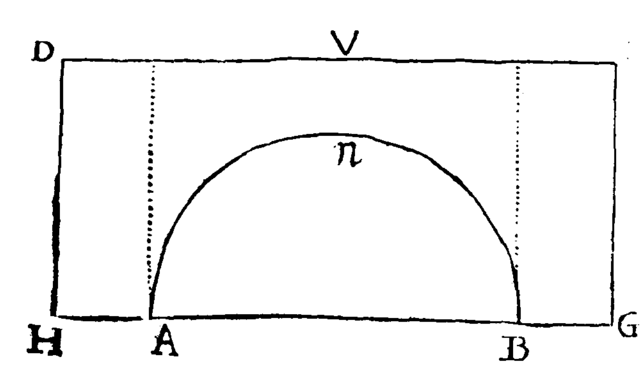
Que los angulos A.B. ſon rectos, y los C.D.M.N. ſon acutos, tiene eſte cuerpo cinco ſuperficies, y cada vna dellas cõſta de dos lineas rectas, y vna curba: eſto es, de las interiores, como ſe demueſtra en la B.C.D. y en la A.M.N. Las otras dos conſtan de tres lineas rectas, y vna curba, como lo demueſtran D.B.A.M. y lo miſmo tiene la B.C.N.A. La quinta ſuperficie, y exterior, conſta de quatro lineas curbas, como lo demueſtra D.C.C.N.N.M.M.D. y como es cuerpo tan mixto, tiene dificultad el medirle, mas con todo eſſo daremos dos generos de medida diferentes; el vno certiſsimo, y el otro cierto en quanto es poſsible. Para la medida certiſsima me valdrè de la ingenioſa traza que dio Archimedes para conocer ſi vna corona de oro que prometio Hyero Rey de Zaragoça de Cicilia a los inmortales Dioſes, ſi acaſo en ella era engañado del platero que la hizo. La traza fue, que el peſo della juntò de plata en vna parte, de tal ſuerte, que fueſſe el peſo como el de la corona: y otro tanto peſo juntò de oro, ſegun el de la miſma corona, y deſpues hizo vna caxa, y la llenò de agua, y metio el peſo del oro, y deſpues tuuo cuenta con el agua que vertia, y ſacando el oro del agua, metio el peſo de la plata, y reconociò la cantidad de agua que vertia: deſpues ſacando la plata metio la corona, y viendo lo que faltaua para llenar la caxa, y cotejando lo que vertio con el peſo de plata, y el del oro, y lo que faltaua, hallò en quanto auia ſido el Rey empeñado. Traelo Vitrubio libro nono,

cap. 3. y deste conocimiento podràs conocer el valor de qualquiera cuerpo. Asi que para medir vna pechina, lo podràs hazer, haziendo vna caxa que sea ajustada por medida de vn petipie, y con el mismo labra de yeso la pechina con toda justificacion, y hartala de agua, y despues llena la caxa de agua hasta arriba, y mete la pechina, y el agua q̃ vertiere es el cuerpo que ella tiene: y conoceràs que pies tiene, multiplicando el agua que falta por el petipie. Y esta es medida, que de ninguna manera puede admitir engaño. La que se sigue tengo por segura, y muy facil, y es, multiplicando, ò midiendo el area de la pechina por la parte de arriba, y despues medir el area de la parte de abaxo, y sumar las dos cantidades, y la mitad multiplicarlo por el altura de la pechina, y el producto es los pies quadrados que tiene la pechina. Exemplo, es vna Capilla mayor, que tiene quarenta pies en quadrado, y el asiento de las pechinas tiene en el asiento del vn pie por cada parte, que viene a tener en quadrado de area medio pie: lo qual denota el triangulo D.B.C. Para conocer el valor de la area de la parte de arriba de la pechina, ordena vn quadrado como denota A.M.N.V. y dentro el circulo P.Q.R.S. el qual tiene los quarenta pies de diametro, que es lo mismo que tiene el quadrado por lado, mide el valor del circulo, segun diximos en el capitulo sesenta y siete, y hallaràs que tiene mil dozientos y cincuenta y siete y vn septimo: multiplica asimismo, ò mide el area del quadrado, que tiene quarenta pies en quadro, por la orden de medir areas quadradas, que dimos en el capitulo sesenta y cinco, y hallaràs que tiene mil y seiscientos pies, resta dellos los mil dozientos y cincuenta y siete y vn septimo, por la regla del capitulo dezimo, y quedaràn trecientos y quarenta y dos y seis septimos, que es el valor de la area de las quatro pechinas, A.R.S.R.M.Q.P. V.P.S. Diximos que el asiento que toma la pechina, era de area medio pie, siendo quatro sumaràs dos, que juntos con los trecientos y quarenta y dos y seis septimos, montan trecientos y quarenta y quatro y seis septimos; toma su mitad, que es ciento y setenta y dos y tres septimos: mira la altura de las pechinas, que siendo de quarenta pies, necessariamente ha de tener veinte pies de alto: y pues tenemos medidas las areas de todas quatro pechinas juntas, multiplica los ciento y setenta y dos y tres septimos por la quarta parte, que es cinco, ò la quarta parte de los

cien-



ciento y ſeſenta y dos y tres ſeptimos, por los veinte, que de vna ſuerte y de otra ſaldra al producto ochocientos y ſeſenta y dos, y mas vn ſeptimo; y tantos pies quadrados tienen las quatro pechinas de la media naranja propueſta: y aſsi mediràs las ſemejantes. Nota, que no es neceſſario el hazer el circulo, ni el quadrado para medirlas, ſino ſolo vſar de los numeros, conforme queda dicho. Para medir qualquier arco lo haràs reconociendo los pies que tuuiere de circunferencia, y luego multiplicando por lo que tiene de roſca, que es el alto del arco, o grueſſo del, y el producto, tornarle à multiplicar por lo que tiene de ancho, y la cantidad que ſaliere es el valor, ò pies quadrados que tiene el tal arco. Exemplo, es vn arco que tiene quarenta pies de gueco, ſi es de medio punto, de que tratamos en el capitulo 42. reconoceràs los pies que tiene de circunferencia, por la regla del capit. 77. y hallaràs que tiene ſeſenta y dos pies y ſeis ſeptimos. Supongamos que tiene quatro pies de ancho, y tres de roſca, multiplica eſtas tres cantidades vnas por otras, por el cap. 11. multiplicando enteros con quebrados, y hallaràs que tiene ſetecientos y cincuenta y quatro pies y mas dos ſeptimos; y aſsi mediràs las ſemejantes. Puede



de ofrecerse el medir vn arco, que encima de si estè enrasado de quadrado, como demuestra A.B.C.D. y que el gueco no se aya de pagar como sucede en arcos torales: para hazer esta medida, multiplicaràs el gueco del arco, conociendo el area del semicirculo, que denota A. N.B. y multiplicarla por el gruesso del arco, y despues medir el alto del pie derecho, multiplicandole por su ancho y gruesso; y el gueco del arco, ò cantidad, restarla de lo que montò la medida del pie derecho, y el residuo es el cuerpo que tiene encima el arco, que es lo que demuestra A.B.D.C.H.G.V. Y para mayor inteligencia, sea el arco propuesto de quarenta pies de gueco, y leuante treinta pies de alto, desde su asiento hasta lo enrasado, siendo èl de medio punto, y tenga de gruesso tres pies; mide el area del semicirculo por la regla del capit. 77. y hallaràs que tiene seiscientos y veinte y ocho pies y quatro septimos: multiplicalos por tres que tiene de gruesso, por la regla del capitulo 11. y hallaràs que montan, mil y ochocientos y ochenta y cinco y cinco septimos, que es lo que tiene el gueco del arco. Diximos que tenia treinta pies de alto, tiene quarenta de diametro, que multiplicados por treinta por la regla del capitulo 5. monta mil y dozientos, tornalos a multiplicar por los tres que tiene de gruesso, y montan tres mil y seiscientos: resta de tres mil y seiscientos, los mil y ochocientos y ochenta y cinco y cinco septimos, que tuuo el gueco del arco, y quedaràn mil setecientos y catorze pies y mas dos septimos, y tantos pies tiene el arco encima de si, segun fue hecha la peticion; y assi mediràs las semejantes. Si huuieres de medir mas arcos, assi rebaxados, como leuantados de punto, de que tratamos en el capitul. 42. lo haràs reconociendo su circunferencia, y obrando segun el exemplo passado: y lo mismo haràs para medir qualquiera arco de puente, y la medida de sus cepas serà facil, midiendo el area por la regla del capitulo 74. de medir triangulos: y despues multipicala por el altura, y el producto serà el valor de la puente. De su fabrica tratamos en el capitulo 65.

Puede ofrecerse medir vn cubo, que es vn genero de obra para cara-

caracoles,y para fortalezas,y para molinos: ſi fuere macizo,le medirás reconociendo ſu diametro, ò ſu circunferencia, y ſu altura, y multiplicando por el area el altura,y el producto es el valor del cubo. Exemplo,es vn cubo que tiene de diametro catorze pies, para ſaber lo que tiene de circunferencia, ſeguiràs la regla que dimos en el capit. 77. y hallaràs tiene quarenta y quatro pies: mide ſu area por el miſmo capitulo, monta ciento y cincuenta y quatro pies: tenga de alto treinta, multiplica ciento y cincuenta y quatro por treinta,y hellaràs que monta,quatro mil ſeiſcientos y veinte:y tantos tiene el cubo propueſto. Supongamos que eſte cubo eſtà gueco, y tiene de grueſſos de paredes tres pies y medio en cada lado, que hazen ſiete,quedanle ſiete de gueco. Tenemos q̃ todo èl monta quatro mil ſeiſcientos y veinte, mide el area del gueco, que tiene ſiete pies de diametro,por el capit. 77. y hallaràs que monta treinta yocho y medio:multiplicalos por los treinta de alto,y hallaràs q̃ monta mil ciento y cincuenta y cinco, que reſtados de quatro mil ſeiſcientos y veinte,por el capit.4. quedan tres mil quatrocientos y ſeſenta y cinco,y tantos pies tiene el cubo propueſto: puedeſſe medir,mirando el valor de las circunferencias interior,y exterior,y tomar ſu mitad,y multiplicandola por el grueſſo de la pared,y el producto,tornarlo a multiplicar por el altura, y lo que ſaliere ſerà lo q̃ tiene de valor.Exemplo de lo dicho en las medidas paſſadas. Diximos, que el cubo propueſto tiene catorze pies de diametro, y 44. de circunferencia;de gueco tiene ſiete pies de diametro:y aſsi tẽdra de circunferencia veinte y dos: junta quarenta y quatro cõ veinte y dos,y montan ſeſenta y ſeis: toma la mitad, que es treinta y tres, y multiplicalos por tres pies y medio que tiene de grueſſo,y montan 115.pies y medio:tornalos a multiplicar por el altura, q̃ es treinta,y ſaldrà al producto los miſmos tres mil quatrocientos y ſeſenta y cinco,como en el exemplo antecedente; y aſsi mediràs los cuerpos ſemejantes. Puede ofrecerſe el tal cubo eſtar diſminuydo,como lo es vna coluna que es ſu ſemejante,y ſolo ſe diferencia en ſer el cuerpo menor ò mayor,quando eſto ſe te ofreciere el medirlo,ſea cubo ò coluna,mira el valor del diametro de la parte baxa de la coluna,ò cubo del diametro de la parte alta y juntalos, y toma ſu mitad:deſpues eſta mitad, que es diametro del medio, y proporcional entre los dos diametros alto y baxo,mira que pies te dà de circunferẽcia, por el capitulo 77. y conocido el valor deſta circunferencia mide ſu area por el miſmo capitulo, y el valor della multiplicalo por el

alto del cubo, ò coluna, y el producto son los pies quadrados que tiene: ò sino mide los pies superficiales de la vasis de la coluna, o cubo, y tambien mide la superficie alta, y suma su valor, y por la mitad multiplica el alto, y el producto seràn los pies quadrados que tiene el cubo, ò coluna propuesta Exemplo de lodicho, es vna coluna que sus vasis tiene de diametro quatro pies, y de alto veinte y nueue pies, y de diametro por la parte alta tres pies, juntalos diametros, que son tres y quatro y montaràn siete, cuya mitad es tres y medio, mira que pies te dan de circunferencia diametro de tres y medio, por el capitulo citado y hallaràs te dan onze, mide su superficie, multiplicando la mitad del diametro, que es tres y medio, por la mitad de la circunferencia, que es onze, y montarà nueue pies y y cinco octauos, multiplicalos por el alto que es veinte y nueue, y montaràn dozientos y setenta y nueue y vn octauo: y lo mismo saldra si tomas la mitad del valor de las areas, y lo multiplicas por el alto, que todo es vno, y asi mediràs los cuerpos semejantes. Si la coluna fuere disminuyda, como de la que tratamos en el capitulo 32. mediràs de por si lo disminuydo, como està dicho, y lo que està por disminuir, que comunmente es el primer tercio, midiendo el area de su vasis, y multiplicandola por el alto, el producto serà su valor, segun que en el medir cubos iguales diximos. Si se te ofreciere el medir vn brocal de vn poço, lo haràs segun en el exemplo que se sigue. Sea vn brocal que tenga de diametro tres pies, y de gruesso vn pie, y de alto quatro pies, mide la circunferencia del gueco por la regla del medir circulos del capitulo 77. y hallaràs que tiene nueue pies y tres septimos. Mide la circunferencia exterior, que por tener dos pies de gruesso tendra cinco de diametro, y de circunferencia, segun el capitulo citado tendra quinze y cinco septimos, juntalos, y montaràn veinte y quatro y ocho septimos: toma su mitad, que ès doze y quatro septimos, y multiplicalos por el alto, que es quatro, y montaràn cincuenta pies y mas dos septimos, y tantos pies tiene el brocal propuesto. Mediràs los semejantes segun medimos el cubo en este capitulo, y como està dicho, que todo es vno. De los remates tratamos en el capitulo 60. y para medirlos teniendo su vasis quadrada, y rematando en punta multiplicaràs la superficie de su vasis, segun el medir areas del capitulo 75. y despues toma el alto de la piramide, que es el valor de la perpendicular, ò reconociendola por la regla que dimos del capitulo 74. ò con vn niuel que estè de tal suerte, que se conozca lo que ay de la punta a la vasis. Reconoci-

da

da el altura dela perpendicular,multiplica la ſuperficie por ſu valor, y del producto toma el tercio, y ſerà los pies quadrados que tendra la piramide,ò remate:ò multiplica el tercio de la perpendicular,por el valor de ſu ſuperficie, y el producto ſeràn los pies: ò multiplica el tercio de la ſuperficie por la perpẽdicular,y ſaldra lo miſmo. Exemplo de lo dicho , es vna piramide que tiene de vaſis quatro pies por lado , y ſu perpendicular tiene diez pies de alto , pido que pies quadrados tendra , multiplica la vaſis , y montaràn diez y ſeis multiplicalos por la perpendicular,que es diez,y monta ciento y ſeſenta: toma el tercio , que es cincuenta y tres y vn tercio , y tantos pies quadrados tiene,ò ſino multiplica la vaſis , q̃ es diez y ſeis, por el tercio de la perpendicular, que es tres y vn tercio, y montaràn los miſmos cincuenta y tres y vn tercio: ò toma el tercio de la vaſis,que es cinco y vn tercio,y multiplicale por la perpendicular,que es diez,y ſaldra al producto los miſmos cincuenta y tres y vn tercio : y aſsi mediràs las ſemejantes. Nota, que ſi los remates fueren de mas lados que quatro, como ſi tuuieſſen ſus vaſis de figuras pentagonales , ò ſexagonos,ò octagonos,mediràs la ſuperficie de ſu vaſis ſegun diximos en el capitulo 76. y medida obraràs lo reſtante ſegun en el exemplo paſſado. Si el remate, ò piramide fuere redonda, la mediràs ſegun la regla de medir colunas de eſte capitulo,eſto es ſiendo la piramide de dos ſuperficies,como la coluna,en la parte alta y baxa;mas ſiendo en la parte alta de punta , y ſu vaſis redonda , la mediràs ſegun el exemplo de medir piramides de vaſis quadradas , midiendo ſu area,y luego multiplicandola por el tercio de la perpendicular,ò ſegun lo demas que en la piramide quadrada diximos. Si eſtos remates fueren cortados,ò deſtroncados,quiero dezir,que en la parte alta tengan ſuperficie,en tal caſo mira el valor del lado de la vaſis,y el valor del lado alto , y juntalos , y toma ſu mitad,y della forma vna ſuperficie quadrada,que tenga por lado la mitad que tomaſte,y midela,y multiplicala por el alto de la perpendicular, y el producto es el valor del tal remate. Exemplo de lo dicho, es vn remate que por ſu vaſis,ò ſuperficie baxa tiene por lado ocho pies,y de perpendicular doze,y de lado alto,ò ſuperficie alta,quatro pies,jũta los quatro con los ocho , y montaràn doze : toma ſu mitad que es ſeis , el qual numero ſerà medio proporcional entre ocho y quatro , que con vno y otro eſtà eſta en proporciõ ſexquialtera:forma el quadrado de los ſeis, y montarà treinta y ſeis; multiplicalos por la perpendicular que es doze, y montarà quatrocientos y treinta y dos pies, y tantos

Nota.

tendra

tendra la piramide propueſta. Y para prueua deſta verdad, forma vn cuerpo que tenga ocho pies en quadro, de ſuperficies baxa y alta, y de alto tenga doze pies , ſegun demueſtra A.B.C. D. que la A.B. D.C. tienen de valor ocho pies , y las D.A.C.B. doze, forma la piramide con las dos lineas que demueſtran N. A. M. B. aora mide todo eſte cuerpo entero, multiplicando vna de ſus ſuperficies vn lado por otro, y montarà ocho vezes ocho ſeſẽta y quatro, que multiplicados por doze que tiene de alto, montarà ſetecientos y ſeſenta y ocho. Aora hemos de medir los lados que ſe quitan deſte cuerpo, para que quede en figura de piramide, los quales denotan los triangulos M.C.B.N.D.A. igual el vno al otro , mide el valor de toda la ſuperficie A. B. C. D. multiplicando ocho por doze, y montan nouenta y ſeis: y porque la ſuperficie alta tiene quatro pies por lado de la piramide, y todo eſte cuerpo tiene ocho, por tanto los lados M.C.N.D. valdra cada vno dos, y ſiendo igual vno a otro, multiplicaràs los nouenta y ſeis por dos, que vale el valor del macizo de cada lado D. N. M. C. y montarà ciento y nouenta y dos: y eſte es el valor de los dos lados que ſe quitan M.C.B.N.D.A. Aora faltã de medir los otros dos, que denotan N.M B.A. y aſsi mide ſu ſuperficie, tomando la mitad entre quatro que vale la N.M. y ocho q vale la A.B. que montan doze, que es ſu mitad ſeis, y multiplicadas por doze, montan ſetenta y dos; de ſeis a ocho van dos, y eſſos tiene de cuerpo por cada lado vno , que lo denotan T.S. Y. V. y aſsi multiplicando por dos los ſetenta y dos, montaràn ciento y quarenta y quatro : juntalos con los ciento y nouenta y dos , y montaràn trecientos y treinta y ſeis, que reſtados de ſetecientos y ſeſenta y ocho que tuuo todo el cuerpo de a do ſe formò la piramide, quedan los miſmos quatrociẽtos y treinta y dos, como el deſeño lo demueſtra.

Y ſegun eſta verdad, pudieramos auer obrado en todas las demas medidas, mas por la confuſion que cauſa he buſcado el medio mas claro para ſu inteligencia, y le he pueſto con eſte termino, porque eſtas medidas algunas dellas no concuerdã con las de otros Autores, y porque ſe co-

nozca

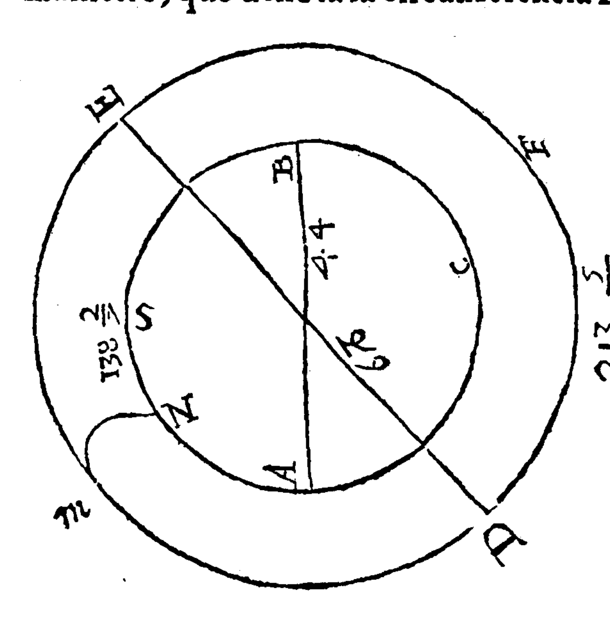
nozca la verdad: y ſi con eſto no te ſatisfaciere vaziando los cuerpos de yeſo, ò barro, y metiendolos en vna caxa de agua, ſegun diximos en el principio deſte capitulo, hallaràs lo miſmo que queda obrado. Nota, que ſi eſtas piramides, ò remates fueren de figuras pentagonales, o ſexagonos, ò octagonos, que para medirlas juntaràs el lado alto con el baxo, y de ſu mitad formaràs otra figura que tenga por lado la mitad de las dos que tomaſte, y aſsi mediràs ſu area, ſegun diximos en el capitulo 76. y multiplicandola por la perpendicular, ò alto interior del remate, el producto ſeràn los pies quadrados, y aſsi mediràs las ſemejãtes, ſegun diximos en el exemplo paſſado, y queda conocido por ſu declaracion. Nota.

CAPITVLO LXXXI.

Trata de las medidas de las bouedas, aſsi de cuerpos, como de ſolas ſuperficies.

LAs medidas de las bouedas comunmente eſtan ſolo ſuperficial, y es la cauſa que ſu grueſſo es muy pequeño, mas quando ſe ofreciere el auer de medir ſu cuerpo, ò grueſſo, medida ſu ſuperficie la multiplicaràs por el grueſſo, ò alto que tuuiere, ſegun la regla de medir arcos del capitulo paſſado, y el producto ſera ſu valor. Tratamos de las bouedas en el capitulo 51. nombrando cinco diferencias, y ſegun las fuymos demoſtrando en los capitulos ſiguientes de 51. haſta el de 56. y con eſſa orden las iremos midiendo, para que ſegun la ocaſion te aproueches della. Puſimos en primer lugar el cañon de boueda, eſte ſiempre que fuere de medio punto, ſe ha de ſaber por ſu diametro el valor de ſu circunferencia, ſegun la regla del capitulo 77. y ſabido ſu valor la multiplicaràs por el largo, y el producto es los pies que tiene el cañon de boueda; mas ſi fuere menos que medio punto, ò mas, ſerà neceſſario con vn compas reconocer el valor de la circunferencia, multiplicandola por el largo de la boueda, el producto ſerà ſu valor. Bien pudiera dar regla para medir la circunferencia rebaxada, ò leuantada de punto, ſin medirla con compas, mas es mas facil como eſtà dicho, y mas cierta. Exemplo, para medir vn cañon de boueda de vn cuerpo de Igleſia, que tiene quarenta y quatro pies de ancho, y ciento y diez pies de largo, ſiendo de medio punto, para ſaber quantos pies tiene de circunferencia, reconoce por el ancho que es ſu diametro, que pies tiene,

tiene, segun el capitulo citado, ordenando la regla de tres, y hallaràs te dàn ciento y treinta y ocho y dos septimos: toma su mitad, que es sesenta y nueue y vn septimo, y sino ordena la regla de tres, con la mitad de su diametro, ò ancho, que de quarenta y quatro es veinte y dos, y saldra tambien los sesenta y nueue y vn septimo, y tantos pies tiene de circunferencia la boueda propuesta: multiplicala por su largo, que es ciento y diez, y saldra el producto siete mil seiscientos y cinco pies, y mas cinco septimos, que son pies superficiales, que tiene el propuesto cañon. Y como està dicho, si se huuieren de cubicar multiplica estos por su gruesso, y el producto serà su valor; y assi mediràs las semejantes. El segundo exemplo de boueda del cap. 52. fue la rebaxada, y desta auemos dicho como se ha de medir. Y passando al tercer genero de cañon de boueda, que es redondo, para auerle de medir, reconoceràs el valor del asiento interior por su diametro, que denota la circunferencia A.B.C. mas has de reconocer el valor del asiento exterior, que le denota D.E.F. y sus dos cantidades juntar.s en vna, y toma su mitad, ò sino toma el valor del diametro interior A.B. y el valor del diametro exterior, D.E. y juntos toma su mitad, y siruiẽdo de diametro, mira q̃ circunferencia te dà, que serà la misma que la passada, y reconocida la circunferencia de la boueda, que es semicirculo M. N. por su valor multiplica el de la circunferencia que salio de las dos, y el producto serà el valor del cañon de boueda propuesto. Exemplo de lo dicho, es vna boueda redonda, que el assiento interior tiene de circunferencia ciento y treinta y ocho pies y dos septimos, cuyo diametro reconoceràs valer quarenta y quatro pies, por la regla del capitulo 77. Tiene de gueco el cañon de boueda doze pies, y el asiento, ò circunferencia exterior, tiene dozientos y treze pies y cinco septimos, y de diametro sesenta y ocho: junta doziẽtos y treze y cinco septimos, con ciẽto y treinta y ocho



y dos

y dos ſeptimos, y montan trecientos y cincuenta y dos, cuya mitad es ciento y ſetenta y ſeis, ò ſino ſuma los diametros que ſon quarenta y quatro, y ſeſenta y ocho, y montan ciento y doze, cuya mitad es cincuenta y ſeis: mira diametro de cincuenta y ſeis que circunferencia te dà por el capitulo citado, y hallaràs te dà de circunferencia los miſmos ciento y ſetenta y ſeis: el diametro del cañon de boueda tiene doze pies, mira ſegun en lo paſſado que pies te dà de circunferencia, y hallaràs te dan ſu mitad de diez y ocho y ſeis ſeptimos, multiplicalos por los ciento y ſetenta y ſeis, y montaràn tres mil trecientos y diez y ocho y ſeis ſeptimos, y tantos pies tendra el cañon de boueda propueſto: y aſsi mediràs las ſemejantes. La ſegũda boueda que puſimos en el capitulo 52. fue la media naranja, y ſiẽdo de medio punto ſu aſsiento y montea, reconoceràs por ſu diametro ſu circunferencia, ſegun diximos en el capitulo 77. y por el miſmo capitulo, ſabido ſu diametro y circunferẽcia, mide el area, ò ſuperficie del circulo, y conocido ſu valor doblalo, y el producto ſon los pies ſuperficiales que tiene la media naranja. Exemplo de lo dicho, es vna media naranja, que tiene de diametro quarenta y quatro pies, mira ſu circunferẽcia por la regla de tres, y hallaràs que ſi ſiete te dan veinte y dos, q̃ quarenta y quatro te dan ciento y treinta y ocho y dos ſeptimos, multiplica la mitad de ciento y treinta y ocho y dos ſeptimos, por la mitad de quarenta y quatro, y ſaldra al producto, mil quinientos y veinte y vno y vn ſeptimo, que ſon los pies que tiene el area, ò ſuperficie del aſsiento de la media naranja; doblalo como eſtà dicho, y montarà tres mil y quarenta y dos y dos ſeptimos, y tantos pies tiene la media naranja propueſta. La razon deſto dà Archimedes libro 1. propoſicion 32. donde declara, q̃ medida la ſuperficie de qualquiera circulo, para ſaber lo que tiene de ſuperficie, ſi es cuerpo esferico, que ſe quatrodoble, y el producto es el valor de toda la ſuperficie del tal cuerpo esferico: y porque la medida de que hablamos es media naranja, que es la media ſuperficie de vn cuerpo esferico, por eſta cauſa no digo ſino que ſolo ſè doble, y tambien ſaldra lo miſmo ſi lo quatrodoblas, y tomas la mitad. Si quiſieres cubicar el tal cuerpo esferico; multiplicale ſegun Archimedes, libro 1. propoſicion 33. por la mitad de ſu diametro, y del producto toma el tercio, que es los pies cubicos que el tal cuerpo esferico tiene: y pueſto que diximos, que la area del propueſto circulo tiene mil quinientos y veinte y vno y vn ſeptimo, para cubicarla, quatrodoblala, y montarà ſeis mil ochenta y quatro y qua-

Archimedes.

Archimedes

tro

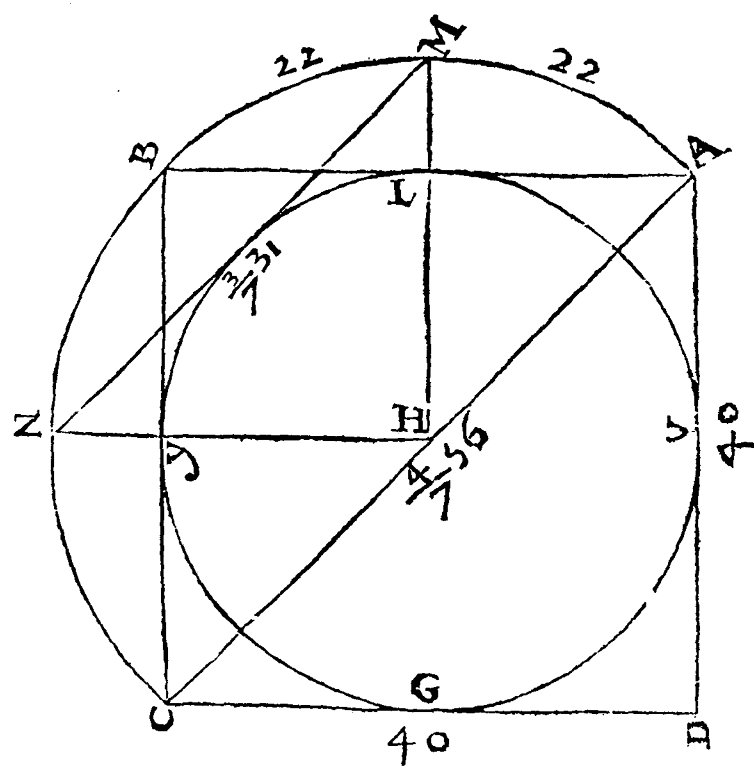
tro ſeptimos, que es la ſuperficie corporea de todo el cuerpo esferico: eſta cantidad multiplicaràs por la mitad de ſu diametro, que es quarenta y quatro, cuya mitad es veinte y dos, y monta ciento y treinta y tres mil ochocientos y ſetenta y quatro ſeptimos; toma el tercio ſegun eſtà dicho, que es quarenta y quatro mil ſeiſcientos y veinte, y mas quatro veinte y vn auos, que ſon los pies cubicos que el cuerpo esferico propueſto tiene: y aſsi mediràs las ſemejantes. Si la media naranja fuere prolongada, juntaràs los dos diametros del largo, y del ancho, y de los dos ſaca vn medio proporcional, el qual te ha de ſeruir de diametro, como ſi la media naranja fuera de medio punto. Deſpues de conocido ſu diametro, ordenaràs las demas medidas. Exemplo de lo dicho, es vna media naranja que tiene por vna parte quarenta y dos pies de diametro, y por la parte del prolongo tiene quarenta y ſeis, ſuma eſtas dos cantidades, y montan ochenta y ocho, cuya mitad es quarenta y quatro, que es el diametro, ò medio proporcional de la media naranja: y ſobre eſte diametro ordenaràs tus medidas ſegun eſtà dicho, ò ſino mide el area por la regla que dimos del capitulo 78. de medir obalos, y medida el area doblala, y el producto ſerà el valor de la media naranja prolongada. Y es la razon, que la proporcion que tiene el area de vn circulo con toda ſu area corporea, eſſa miſma tiene el obalo en ſu area, ò ſuperficie, con toda ſu ſuperficie, ò area corporea: y la proporcion que tiene el area corporea de vn cuerpo esferico, con ſu cuerpo cubico, eſſa tiene tambien el obalo de ſu area corporea, con ſu cuerpo cubico. Sacamos de aqui, que medida el area de vn obalo ſegun diximos en el capitulo 78. lo reſtante para cubicarle, ſi fuere neceſſario, ſe ha de obrar como en el circulo: y de aqui conoceràs el medir bouedas aobadas. El tercer genero de boueda, de que tratamos en el capitulo 51. es la capilla bayda, y de ſu fabrica tratamos en el capitulo 54. Para auerla de medir es meneſter hazer dos diſtintas medidas; vna en las pechinas; otra en la parte de porcion que carga ſobre las pechinas. Pues quanto a la primera que pertenece a las pechinas, formaràs el quadrado A. B. C. D. que ſupongo tener por lado quarenta pies, tira ſu diagonal A. C. y por la regla del capitulo 73. mira ſu valor, y hallaràs que vale cincuenta y ſeis y quatro ſeptimos: de ſu mitad, que es el punto H. deſcribe el ſemicirculo A. B. C. y eſte denota la montea de la capilla bayda: ſaca del punto H. las dos lineas H. N. M. H. que diuidan los lados B. C. B. A. en dos partes iguales, aora mira el valor del ſemicirculo A. B. C. por la regla del capitulo 77

y ha-

y hallaràs que vale ochenta y ocho, y mas trecientos y treze, de trecientos quarenta y tres auos: y porque en esta medida no aya confusion, dexo los auos, y assi sea su valor ochenta y ocho. Esto entendido, deues notar, que las porciones A.M.N.C. es el alto de las pechinas, que cada parte es del semicirculo quarta parte; y assi tendrá de valor los dos lados, veinte y dos pies cada vno: y lo restante del circulo, que es M.B.N. tiene de valor por ser la mitad, quarenta y quatro pies. Tenemos el alto de las pechinas, aora es menester saber su buelta, para lo qual describe dẽtro del quadrado A.B C.D. el circulo Y.G. V.L. y qualquiera quarta deste circulo serà lo que tiende la pechina por la parte de arriba, demostrado en Y.L. Para saber su valor, puesto que el diametro del circulo es quarenta pies, siguiendo la regla del capitulo 77. hallaràs que valẽ ciento y veinte y cinco pies y cinco septimos de pie, y que su quarta parte es treinta y vn pie y tres septimos, y tanto es el valor de la quarta del circulo Y.L. que es la largueça de la parte alta de la pechina. Reconocido esto, reconoce el valor de la pechina de la parte de abaxo: y supongamos es vn pie, juntale con los treinta y vno y tres septimos, y toma su mitad, que es diez y seis y tres catorzenos: multiplica diez y seis y tres catorzenos, por los veinte y dos, alto que es de la pechina, demostrado en A.M. y montarà trecientos y cincuenta y seis y mas cinco septimos: de todo este valor quita el tercio, y quedaràn dozientos y treinta y siete pies, y mas ciento y diez y nueue de ciento y quarenta y siete auos, y tantos es el valor de la pechina, que por ser quatro, multiplicados por los mismos quatro, montan nouecientos y cincuenta y vn pies, y mas treinta y cinco de ciento y quarenta y siete auos. Para medir lo restante de la boueda, que es lo que demuestra M.B.N. lo haràs midiendo el area H.M.B.N. que se mide segun la regla de medir sectores del cap. 77. multiplicando la mitad de la circunferẽcia, por la mitad del semidiametro, y doblando lo q̃ saliere de area, el producto es el valor de lo que falta. Y puesto que diximos, que la diagonal A.C. tenia cincuẽta y seis y quatro septimos, que es todo el diametro, y auiẽdo de ser la mitad del semidiametro, serà la quarta parte de cincuenta y seis y quatro septimos, es catorze pies y vn septimo, que es valor de la mitad del semidiametro. La mitad de la porciõ M.B.N. es veinte y dos pies, porq̃ diximos, q̃ toda valia 44. pues multiplicando veinte y dos por catorze y vn septimo, monta 311. pies y vn septimo: doblalos, y saldra al producto 622. y dos

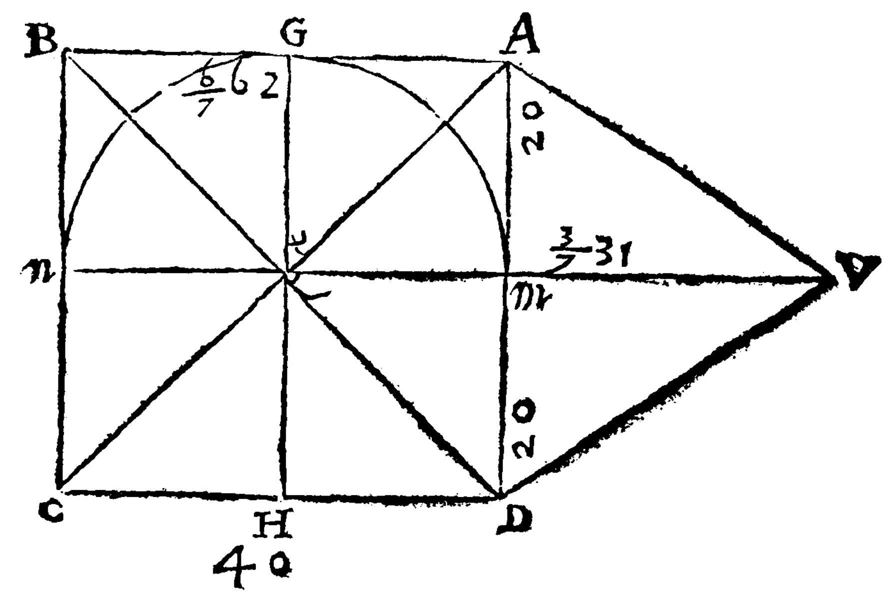
X septi-

ſeptimos,que juntos con los nouecientos y cincuenta y vno, montã mil quinientos y ſetenta y tres pies, y mas quiniẽtos y treinta y nueue de mil veinte y nueue auos, que no ſe pueden abreuiar, ſegun diximos en el cap. 9. Y la cantidad dicha, ſon los pies que tiene la Capilla bayda propueſta, ſegun el deſeño lo demueſtra.



El quarto genero de boueda puſimos en el cap. 51. con nombre de boueda eſquilfada, y de ſu fabrica tratamos en el cap. 55. Eſta ſiẽdo obrada en vna caxa quadrada, viene a tener quatro triangulos ogigomos: y para medirla formaràs el quadrado A.B.C.D. diuide le con las dos lineas M.N.H.G. que ſe cruzã en el punto Y. y aſſentando el cõpas en èl, deſcribe el ſemicirculo M.G.N. Hecho eſto, ſupongamos que tiene la caxa quadrada quarẽta pies por lado, que es lo miſmo que tiene por diametro el ſemicirculo. Aora mira el valor de ſu circunferencia por la regla del cap. 77. y hallaràs tener ſeſenta y dos y ſeis ſeptimos, cuya mitad es treinta y vno y tres ſeptimos. Forma vn triangulo que tenga por la vaſis quarẽta pies, que es el valor del lado de la caxa, y de perpendicular treinta y vno y tres ſeptimos, valor de la mitad del ſemicirculo, conforme demueſtra el triangulo A. D. V. y tanto quanto eſte tuuiere quatrodoblado, ſerà el valor de la propueſta boueda: y ſi tiras diago-

diagonales en el quadrado A.B.C.D.como demuestrã A.C.B.D. formaràn los quatro triangulos, y tã grande serà qualquiera dellos por su montea, como el triangulo A.D.V. y es la causa, por tener por vasis la D.A. lado de la boueda, y por perpendicular la V.M. que es igual a la porcion M.G. Esto entendido, multiplica la mitad de la vasis por la perpendicular, ò la mitad de la perpendicular por toda la vasis, segun diximos en el capitulo 74. y el producto quatrodoblale, y lo que saliere serà el valor de la boueda: ò sino, multiplica la perpendicular por toda la vasis, y el producto doblalo, y tambien saldra lo mismo: pues multiplicando el triangulo de por si, como diximos, monta seiscientos y veinte y ocho y quatro septimos, q̃ multiplicados por quatro, montã dos mil quinientos y catorze pies y mas dos septimos, y tantos pies tiene la boueda propuesta: y si multiplicas treinta y vno y tres septimos, q̃ es el valor de la perpendicular, por el valor de su vasis, q̃ es quarẽta, saldra al producto, mil dozientos y cincuenta y siete y vn septimo, q̃ doblados tienen los dos mil quiniẽtos y catorze y dos septimos: y lo mismo saldrà si multiplicas el valor del semicirculo M.G.N. q̃ es sesenta y dos pies y seis septimos, por vno de los lados del quadrado, que es quarenta, segun el deseño lo demuestra: y assi mediràs las semejantes.

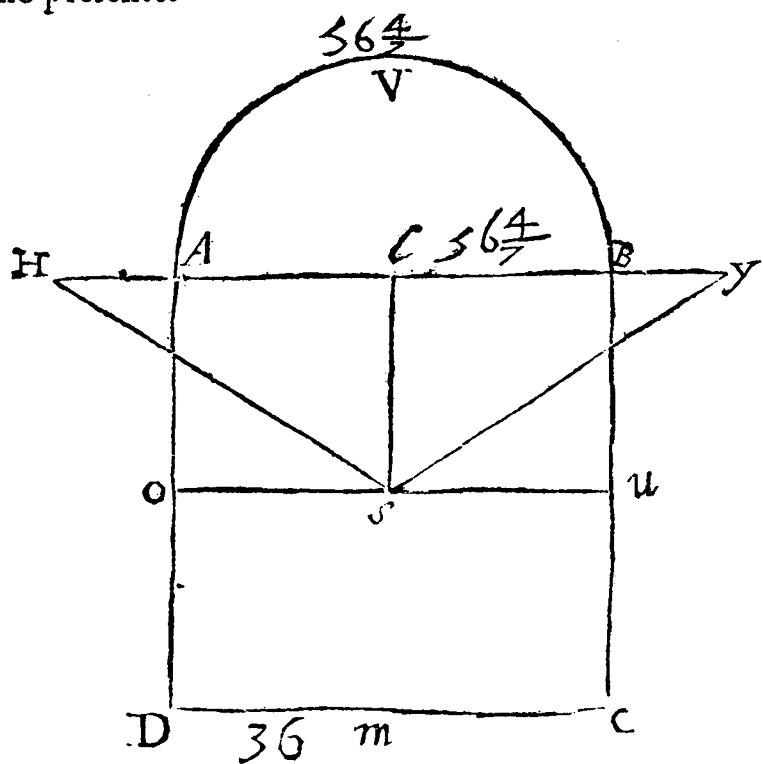


Podràs medir esta boueda de la misma suerte que si fuera media naranja, formando dentro del quadrado de su planta vn circulo, que tenga de diametro lo que vno de sus lados, y midiendo su area, y doblandola, serà lo mismo que segun queda demostrado:

porque si vn circulo tiene quarenta pies de diametro, tendrà de circunferencia ciento y veinte y cinco y cinco septimos, y de area mil dozientos y cincuenta y siete y vn septimo, que doblados montan los dos mil quinientos y catorze y dos septimos, que diximos tener la medida passada; y assi conoceràs q̃ todo es vno. Mediràs tambiẽ esta boueda, tomando su largo, que es quarenta, y multiplicandole por su semicirculo, que es el que demuestra M. G. N. que tiene de valor sesenta y dos y seis septimos, y tambien saldrà al producto los dos mil quinientos y catorze y dos septimos: y de aqui sacaràs el medir a esta boueda siendo prolongada, midiendo el largo, y su valor multiplicandole por el valor de su buelta: y lo mismo haràs, si la boueda es rebaxada, q̃ de vna y otra suerte saldrà lo mismo, segũ queda declarado en el quinto genero de boueda q̃ nombramos en el cap. 51. De la Capilla por arista, y de su fabrica, tratamos en el capit. 56. y su medida es semejante a la passada: mas para que te quede mas noticia la declararè. Supongo es vna Capilla por arista, que en su planta tiene treinta y seis pies por lados, segun el deseño A.B.C.D. para auerla de medir, reconoce por el cap. 77. quantos pies te dan de circunferencia treinta y seis, que dezimos tener por lado, y hallaràs te dan ciento y treze y vn septimo, cuya mitad es cincuenta y seis y quatro septimos: diuide el quadrado cõ las lineas L.M.O.N. y se juntaràn en el punto S. y haziendo centro el punto L. describe el semicirculo A. V. B: y este tiene los cincuenta y seis pies y quatro septimos, y denota la montea de la Capilla: alarga la linea A.E.B. lo que va desde treinta y seis a cincuẽta y seis y quatro septimos, que es veinte y quatro septimos, dando a cada lado doze veinte y dos septimos, como lo demuestran H.A.B.I. y assi quedarà estendida la circunferencia del semicirculo. Esto assi, de los puntos H.Y. tirà las lineas Y. S. S. H. y el triangulo S.H. Y. es igual a vno de los quatro lados de la propuesta Capilla. Assi que midiẽdo este triangulo segun diximos en el capitul. 74. y quatrodoblandole el producto, serà el valor de la propuesta medida: y supuesto que este triangulo tiene por vasis de valor cincuenta y seis y quatro septimos, multiplicandole por la mitad de su perpendicular, que es S.L. q̃ tiene de valor diez y ocho pies, cuya mitad es nueue, saldra al producto, quinientos y nueue pies y vn septimo, y tantos pies tiene el triangulo, y quatrodoblado mõta dos mil treinta y seis pies y 4. septimos, valor de la propuesta boueda. Obraràs lo mismo si mides el triangulo multiplicandole la vasis por toda la perpendicu-

dicu-

dicular, y doblando el producto saldrà lo mismo, porque multiplicando circuenta y seis y quatro septimos, por diez y ocho, valor de la perpendicular, monta mil y diez y ocho pies y dos septimos, que doblados montan los dos mil y treinta y seis y quatro septimos. Tambien saldrà lo mismo, si multiplicas por la vasis deste triangulo los treinta y seis que tiene, por la valor de lado, linea L.S.M. porque multiplicando treinta y seis por cincuenta y seis y quatro septimos, montan los dos mil y treinta y seis pies, y mas quatro septimos. Y si esta boueda midieres como media naranja, tambien saldra lo mismo, y assi se conocerà, que treinta y seis pies de diametro, dan de circunferencia ciento y treze pies y vn septimo, y medida su area, que se multiplica la mitad del diametro por la mitad de su circunferencia, saldra al producto, mil diez y ocho y dos septimos, que doblados son los dos mil treinta y seis y quatro septimos; y assi mediràs las semejantes. Todo lo qual demuestra el deseño presente.



Si se ofreciere el medir algunas lunetas, mediràs su circunferencia, y multiplicarlahas por la mitad del largo de la luneta, y el producto serà su valor, que vna luneta demuestra el triangulo S.H.Y. Si esta boueda fuere rebaxada, mediràs su montea con vn compas abierto no mas que medio pie, y multiplicandole por el largo, el

producto serà su valor. Si esta boueda fuere prolongada, midiendola, ò multiplicãdo el valor de la montea por el del prolongo, tãbien serà ajustada su medida. Con la qual doy fin a las medidas, por parecerme que queda lo suficiente para el Arte: y de lo hasta aqui puesto en pratica, y especulatiuo, conoceràs quan vnas son estas tres Artes de Architectura, Geometria, y Arismetica, como diximos en el primer capitulo. Y tambien conoceràs quãta sea la necessidad que tiene el Architecto de saber para serlo, pues con tener entendido, y obrado todo lo infraescrito, confiesso es mas lo que ignoro, q̃ lo que sè. De todo lo qual le deuo la remuneracion a Dios, y volũtariamente (aunque deuida) se la ofrezco. Vna y muchas vezes te he pedido el cuydado y diligencia para saber, y aora de nueuo te la torno a pedir.

CAPITVLO LXXXII.

Trata de aduertir a los Principes, y demas Estados, como han de proueer las plaças de Maestros mayores, y de los daños que se originan de no hazerlo.

TIenen los Catolicos Reyes de España en sus Reynos Palacios y Alcazeres, y Fortalezas, vnos para ostentar su grandeza, otros para la recreacion de la vida, y otros para la defensa de sus Reynos, y todos autoriçan al dueño, a las ciudades, y aun al Reyno, pues es cosa assentada, que los edificios lo hermosean todo. Tambien muchas Iglesias Catredales, y Ayuntamientos, en sus ciudades y villas tienen edificios, que siruen de adorno al Reyno, y Republica. Estos palacios y edificios, necessitan de Maestros, vnos para la continuacion de sus fabricas, otros para la conseruacion de lo edificado, y reparo de los daños que les sobreuienen, para lo qual tienen situadas plaças con sus rentas, a Maestros desta facultad, con titulos de Maestros mayores, Aparejadores, y Veedores. Estas plaças las proueen los Principes que assisten a los Reyes, y los Canonigos en sus Iglesias, y los Ayuntamientos en sus ciudades, que es a quien pretendo aduertir los daños que originan por enagenar estas plaças de sus propios dueños: y serà mas seguro mi desengaño, quanto estoy mas lexos de poder tener ninguna destas plaças, por no dar lugar mi estado a seruir ninguna dellas. El propio oficio destos Maestros, es el fortificar estos edificios, adornarlos de Arquitectura,

ctura, la inteligencia de ſus plantas, el conocimiento de ſus materiales, la induſtria en los aprouechamientos, y finalmente, preuenirles los daños, y repararſelos; para lo qual requiere que ſe den a hombres que deſde ſu niñez ſe ayan criado en edificar, ayudado a hazer, y hecho por ſus manos los tales edificios: y aun requiere (ſi es poſſible) que ſean naturales de la miſma tierra, para que conozcan mejor la propiedad de los materiales, que por no conocerlos algun Maeſtro que yo conoci, y aduerti de ſu calidad, aũque Maeſtro entendido, por ſeguir lo que donde aprendio era, y es bueno, fue cauſa de mucha ruina en vn edificio muy coſtoſo que en mi tiempo ſe edificaua. Eſtas plaças de ordinario ſe dã las menos a hombres que tengan las partes neceſſarias, porque ò ya por fauores, ò porq̃ aquellos a quien les pertenecen no tratan de pretenderlas, y ſi lo hazen, les falta hombre, que pocas vezes acompaña à la habilidad la ventura, y como ſe proueen de ordinario por fauor, el que mas tiene ſe la lleua, cauſando los daños que deſpues diremos. Gana a vn Principe la voluntad muy de ordinario vn Pintor, vn Platero, vn Eſcultor, vn Enſamblador, vn Entallador, y todos eſtos entienden la Arquitectura en quanto a ſu ornato exterior, y aſsi adornã vn retablo, vna fachada, ò la traza deſto, con muy buena traza, y diſpoſicion. Y no negare, que ſe auentajan en el ſacar vn papel, a los Canteros, y Aluañires, y Carpinteros: aunque yo he conocido deſta profeſſion quien ſe les auentaja, porque como eſtas trazas conſiſten en vn poco de dibujo, el que deſta profeſsion le aprende, hazeles muchas ventajas en todo, porque como ſon diferentes los fines, ſon diferentes los efetos. Pagados deſta corteza los Principes, a eſtos Architectos dan eſtas plaças, ſiendo cauſa que los Palacios, los Reynos, y los aprendizes que ſe crian, reciban notable daño, tal, que ſi repararan en ello, conocieran lo mucho que tenian que reſtituir. Hazen daño a los edificios en la poca ſeguridad con que los edifican ſus Artifices, por la poca experiencia que deſte Arte tienen. Hazen daño en el gaſto, porque para hazertar en vna coſa, la hazen y deshazen muchas vezes. Pudiera ſeñalar algunos edificios con hartas perdidas, originadas deſte principio: porque que tiene que ver la viçarria de vna pintura, con la fortaleza de vn edificio? que los cortes de vn retablo, con los cortes de la canteria? y aſsi haziendo cotejo en lo demas. El daño del Reyno es notable, y la razon es, que teniendo el vulgo por coſa cierta, que los que ocupan eſtas plaças ſon los mejores, los llaman los particulares para la diſpoſiciõ de ſus edificios,

y con sus pareceres, y trazas mal entendidas, causan el daño dicho al edificio, y al particular: y al passo que el particular se disminuye, se disminuye el Reyno. El daño que reciben los aprendizes, es, que como ven desde sus principios que no se premian a los que mas saben, afloxan en el trabajar, y estudiar, contentandose con moderado saber, que nadie ignora que estimula mucho al aprender las ciencias, el premio dellas: y los pocos que estimulados de su natural aprenden, siruiendo de enseñar a los que estas plaças tienen, luciendo ellos a su costa, mueren en los hospitales, como yo los he visto, y los posseedores destas plaças medrados a costa destos pobres, y indignos de lo que posseen, el dia que mueren dexan a ochenta ò cien mil ducados, los que en sus principios apenas tenian taller en su casa en que poder trabajar. No negare yo, que con el tiempo vienen a ser experimentados, y con fundamento fortifican vn edificio, porque la comunicacion en este Arte, demas de ser gustosa, siendo ellos aplicados, se conaturalizan en el Arte: aunque siempre me atengo al que lo aprendio en su niñez. De todos estos daños son causa los que proueen estas plaças. Y el remedio que estos daños tienen, es vno de dos, ò que estas plaças se den por oposicion al que mas sabe, en presencia de examinadores; ò que quando se prouean, sea en personas de la profession que han de exercitar, para que assi atiendan tan solamente al aprouechamiento de sus edificios, como parte principal, y como menos principal al de sus aumentos. No consiste este Arte (como en el discurso deste libro se puede conocer) tanto en lo teorico del, como en lo pratico: y assi los Principes, y personas que nombraren los tales Maestros, han de procurar los que saben obrar, y trazar con sus manos aquellas materias que han de exercitar, porque lo teorico, ò especulatiuo deste Arte; a todos los que tienen moderado ingenio, les es comun; y particular a solos los que le pratican, ò executan: y si estan dos pretendientes de alguna destas plaças, y el vno haze vẽtaja en lo especulatiuo, y el otro en lo pratico, no cumple con su conciencia quien no se la dà al que se auentaja en lo pratico. Tambien por este libro pueden los que proueen estas plaças, venir en conocimiẽto de que tales son los Maestros, y los Maestros tambien tener mas fundamento, ya que el fauor les dè lo que no merecen. Y en el siguiente capitulo aduertiremos de las propiedades del Maestro, para que hallandole con lo vno, y lo otro, con seguro se les dè el premio merecido a su trabajado.

CAPI-

CAPITVLO LXXXIII. y vltimo.

Trata de las propiedades del Maestro.

AGena cosa es la falta de propiedades virtuosas, en las personas que han viuido debaxo de disciplina, y muy reprehensible, assi al Maestro, como al dicipulo. Al vno, porque no trabaja en la buena enseñança; y al otro, porque con diligencia no aprende el medio mas eficaz para su facultad, que es el de la virtud, pues comunmente viene à ser ella la ciencia, juzgadora de todas las Artes, y la maestra que sin ruydo de palabras enseña las mayores dificultades. El primer escalon en la virtud, y el principio de la sabiduria, es el temor de Dios, y assi lo dize el Espiritu santo. De adonde podemos colegir, que no ay camino mas seguro, ni mas breue para auentajarse vn hombre en las ciencias, que este principio, y propiedad, por el qual confiessan los Santos auer aprendido mas en su escuela, que en las de Atenas, Paris, ni Salamanca. El temor de Dios es el que aclara las dificultades, y lumina los entendimientos, enseña a los ignorantes: y en Maestros temerosos de Dios pocas ruynas sabemos de sus obras, y si de muchas de los que con poco temor han viuido, castigando Dios no solo en ellos esta falta, sino en otros muchos, aruynandose sus obras, con perdida de sus vidas. Y de muchos castigos que leemos, y assolamientos de edificios, fue causador de su daño, la falta de temor de Dios. Aun en las mismas cosas materiales hallamos, quan importante sea el temor, y aunque insensibles, en el modo que pueden, claman por temor: y sino preguntàselo a los edificios que apresuradamente se han edificado, sin temor de las quiebras que al tiempo de sus enjugos auian de hazer, que en su modo son bocas por donde publican el poco temor con que se obraron. Con este temor obrò Comares su torre en Granada, y assi hizo la experiencia que referimos en el capitulo 63. y tuuo el buen sucesso que oy vemos todos, y los edificios que assi se edificaron, son testigos desta verdad. En mi tiempo florecian Maestros Religiosos, que auentajadamente procedian, assi en sus trazas como en sus edificios, obrados pos sus manos, y disposicion: y algunos Maestros atribuian este saber al tiempo, y comodidad que tenian para estudiar, a quien yo respondia, que su Maestro era el temor de Dios: pues en las Religiones (como tambien experimentadas) lo prime-

primero que se enseña, es el santo temor de Dios. En este fue mi padre bien dotrinado, y assi fue consumado Artifice, y donde quiera que estuuo, fue estimada la traza y parecer de frai Iuan de nuestra Señora de la O, de quien yo fuy discipulo en mi facultad: y aunque pudiera mejor y con mas autoridad sacar esta obra, la falta de salud no se la dio, y el empeño del trabajo, y edad, porque entrò ya muy hombre en la Religion, exercitando los dos en ella siempre este Arte. Dexo de referir muchas y buenas propiedades suyas, porque no me tengan por sospechoso por ser su hijo, y discipulo. Y de lo dicho saca dos propiedades que has de tener, y es el santo temor de Dios, y el temor del sucesso de tus obras, porque en estas dos guias, fuera de andar vigilante y solicito, tendras felices sucessos: y me atreuo a dezir, que estimàra mas en mis obras vn Maestro ignorante y temeroso, que otro sabio y soberuio, porque el tal alguna vez confiado viene a destruir su obra, a si, y a los que le acompañã. Otra propiedad importa mucho que tengas, y es, el conuersar con los q̃ mas saben; y quando ignorarès alguna cosa preguntarselo, que menor daño es que sepan tu ignorancia los de tu facultad, que no que tus obras la manifiesten. Y yo he conocido quien se aprouechò de este consejo, y hizo valientes obras, siendo de por si muy ignorãte, y adquirio nombre de muy gran Maestro con trabajo de otros: Deues tambien no apresurar tus obras, de que ya tratamos en el capitulo 39. sino labrarlas con sossiego. Si te hallares en alguna junta de Maestros a dar algun parecer sobre alguna obra, fuera de que sino eres el mas viejo, no le has de dar el primero: no te cases con el que dieres: mira lo que dize el Filosofo, que es de sabio el mudar de consejo, y assi sè docil, oye a todos, que tal vez vn ignorante da luz de cosas que el entendido no alcançaua. No seas de los que si vna vez dan en vna cosa, solo Dios basta a sacarlos della, originandose desta entereza muchos daños. A los atreuidos saborece la fortuna, mas no es bien te atreuas a mas de lo que tus fuerças alcançan, que el porfiar contra la naturaleza es pesada cosa, y violentada viene a vencer: nunca empieces lo que no puedes acabar, porq̃ no incurras en pena de vituperio: emprender cosas dificiles, es reprehẽsible, y assi es digna de ser vituperada la soberuia de Eliogaualo Emperador Romano, que fue de vida deshonesta, y pretendio assitiar vna coluna de tanta grandeza, que excedia a las fuerças humanas, y pretẽdio que estuuiesse gueca para subir por ella a lo alto, dõde queria poner el Dios Eliogaualo, a quien se la pretendia consagrar; mas no hallò

Aristoteles.

piedra

piedra tan grande,aunque la bufcò hafta Tebayde,que efte fin tiene el pretender impofsibles.En las cofas arduas y dificiles,acude fiempre a Dios, y confeguiràs buen fin. Si en el medir no eftàs bien experimentado,ni en el faber el valor de los materiales,huye el meterte en medidas,y taffaciones, porque fuera del lleuar a cargo el daño que hizieres,no fabiendo,quedaràs tenido por ignorante de los que faben,y aun fabiendo tengo por mas feguro el no taffar obras. Y de aqui quede aduertido a los feñores dellas, que nũca den obras à taffaciones, porque fe paffa mucho trabajo en efto. Si fueres a edificar en alguna tierra que no ayas habitado,antes que la trazes,ni empieces, reconoce los materiales,y informate de fus habitadores,para q̃ afsi aciertes. Si fueres a profeguir obra que tu no empeçafte, continuala fin mudar de materiales, ni inouar en ella nada que aumente pefo al edificio,que por vẽtura le deftruyràs, y mas fi es de canteria. Sè diligente efcudriñador de las cofas,y de contino eftudiofo, pues del ferlo depende tu aprouechamiento. Y concluyendo con lo q̃ dize Vitrubio en el 1. cap. del lib. 1. de aquellos que fueron exercitados con fus manos, y no alcançaron el eftudio, no pudieron dar autoridad a fus dichos ni hechos: tampoco los que fe confiaron en fu razõ y letras, pues no alcançaron mas que la fombra del Arte. De fuerte que es menefter que acompañe lo vno a lo otro, para hazer opiniõ, y que fin temor fe pueda feguir fu parecer. Efte mi efcrito contiene vno y otro, en que me he exercitado defde edad de diez años, y quando le acabè tenia de exercicio treinta y feis años, auiendo gaftado parte dellos en apurar y experimentar los cortes y medidas q̃ contiene: y con fer afsi, quifiera de nueuo boluer a empeçar, por lo q̃ fiento de aumento tratando de eftas cofas: mas temerofo de que la muerte no ataje mi defeo, lo he abreuiado lo pofsible: mas fi Dios me ayuda, y falgo bien del empeño en que eftoy, por auerme coftado mucho en tiempos tan trabajofos efta imprefsion, te prometo Letor, hazer otra de eftampa fina, y añadir nueuas dificultades, y aclarar algunas de Euclides. Lo que te pido humilmente, es perdones las faltas que tiene, y que le recibas con voluntad, pues con ella te le ofrezco, a fin de que aprenda el que no fupiere. Todo fea para mayor honra y gloria de Dios.

Vitrubio.

(.?.)

LAVS DEO.

TABLA DE LOS CAPITVLOS QUE SE CONTIENEN EN ESTE LIBRO.

Capitulo primero. Trata de la Architectura, Arismetica, y Geometria: de su necessidad, y de como conuienen entre si: y de sus primeros inuentores. Fol. 1.

Cap. II. Trata de algunos principios de Arismetica. fol. 2. b.

Cap. III. trata de la primera regla de Arismetica, que dizẽ sumar. fol. 3. buelta.

Cap. IIII. trata de la segunda regla de Arismetica, que dizẽ restar. fol. 4. b.

Cap. V. trata de la tercera regla, que dizen multiplicar, folio 6.

Cap. VI. trata de la quarta regla de Arismetica, que dizen medio partir. fol. 7. b.

Cap. VII. trata de la quinta regla de Arismetica, que dizen partir por entero. fol. 9.

Cap. VIII. trata de algunas cosas pertenecientes a cuentas de quebrados. fol. 11. b.

Capit. IX. trata del sumar de quebrados. fol. 14. b.

Cap. X. trata del restar de quebrados. fol. 15.

Cap. XI. trata de multiplicar de quebrados. fol. 15. b.

Cap. XII. trata del partir de quebrados. fol. 16. b.

Cap. XIII. trata de la regla de tres. fol. 17.

Cap. XIIII. trata de la regla de compañias. fol. 18. b.

Cap. XV. trata de la regla que llaman raiz quadrada. fol. 19. b.

Cap. XVI. trata del primer genero de principios de Geometria, intitulados, difiniciones. fol. 21. b.

Cap. XVII. trata del segundo genero de principios, intitulados, peticiones. fol. 23.

Cap. XVIII. trata del tercer genero de principios, intitulados conceptos, ò comunes sentencias. fol. 23. b.

Cap. XIX. trata de cosas pertenecientes a lineas. fol. 24.

Cap. XX. trata del valor de los angulos. fol. 25. b.

Cap. XXI. trata de algunas cosas necessarias para traçar en papel qualquier edificio. fol. 26. b.

Cap.

Cap. XXII. trata de la perfecion de la planta. fol. 27. b.

Cap. XXIII. trata de la disposicion de las pieças seruiciales, y de sus proporciones. fol. 29. b.

Cap. XXIIII. trata de la fortificacion de vn Templo. fol. 30. b.

Cap. XXV. trata de los guecos de las entradas de las Capillas, y puertas, y de los cortes de las boquillas. fol. 31. b.

Cap. XXVI. trata de la fortificacion de las Salas, y las demas pieças. fol. 33. b.

Cap. XXVII. trata de la eleccion del sitio. fol. 34.

Cap. XXVIII. trata de la forma que se ha de tener en plantar vn edificio, y de abrir sus canjas, y del fondo que han de tener. fol. 35. b.

Cap. XXIX. *trata de la cal, y arena, y modo de mezclarla. fol. 36. b.*

Cap. XXX. *trata de la suerte de macizar las juntas. fol. 37. b.*

Cap. XXXI. *trata de algunos principios de Architectura, y de que partes consta, y a que personas conuengan las cinco ordenes. fol. 38.*

Cap. XXXII. *trata de la diminucion de la coluna, y de su principio. fol. 39. b.*

Cap. XXXIII. *trata de la primera orden de Architectura, llamada toscana, y de sus medidas. fol. 42.*

Capit. XXXIIII. *trata de la segunda orden de Architectura, llamada dorica, y de sus medidas. fol. 44. b.*

Cap. XXXV. *trata de la tercera orden de Architectura, llamada jonila, y sus medidas. fol. 47. b.*

Capit. XXXVI. *trata de la quarta orden de Architectura, llamada corintia, y de sus medidas. fol. 52. b.*

Capit. XXXVII. *trata de la quinta orden de Architectura, llamada compuesta. fol. 57.*

Cap. XXXVIII. *trata del assiento de los cocalos, y vasas de que se deuen adornar los Tẽplos, y de la disposicion de las pilastras. fol. 59.*

Cap. XXXIX. *trata del modo que se ha de tener en continuar el edificio. fol. 60.*

Capit. XL. *trata de las medidas impostas, assi Toscana, como Doricas, y las de las demas ordenes. fol. 61. b.*

Cap. XLI. *trata à que altura se han de assentar las impostas, y del assiento, y forma*

de las jambas. fol.63.

Cap.XLII. trata de los generos de los arcos, y de la forma que se ha de tener en labrarlos. fol.64.

Capit.XLIII. trata de algunas dificultades que se pueden ofrecer en los sitios donde se han de labrar los arcos. folio 69.b.

Capit. XLIIII. trata del leuantamiento del edificio, y en que tiempo conuenga, y del asiento de las cornisas. fol. 74. b.

Capit. XLV. trata del asiento de las cepas de los arcos torales, y de la forma de labrar las pechinas. folio 75.

Capit. XLVI. trata en que tiempos conuenga el cortar la madera, y forma de cortarla. fol.77.b.

Capit. XLVII. trata de que suerte se han de trazar las armaduras, y quantas diferencias ay dellas. folio 79.b.

Capit. XLVIII. trata de los cortes de las armaduras, y de su asiento, y fortificacion. fol.81.

Cap.XLIX. trata de la suerte que se han de cubrir las armaduras. fol.86.b.

Capit. L. trata de los jabarros, y blanqueos, y de que manera se haze. fol. 88.b.

Cap. LI. trata de los nombres de las bouedas, y de adonde se deriuò. fol.90.b.

Cap.LII. trata del primer genero de boueda, que es vn cañon seguido, y de las dificultades que acerca del se pueden ofrecer. fol.91.

Cap. LIII. trata de la disposicion y orden de hazer la media naranja. fol.93.b.

Cap.LIIII. trata de la fabrica de la Capilla bayda. folio 96.

Capit. LV. trata del quarto genero de boueda, que llamamos esquilfada. fol.98.b.

Capit. LVI. trata del quinto genero de boueda, que llamamos Capilla por arista, y de su traza, y fabrica. fol. 101.

Cap. LVII. trata de la forma de trazar, y labrar las lunetas. fol.103.

Capit. LVIII. trata de la suerte que se han de jabarrar las bouedas, y cortar las lunetas de yeseria, y correr las cornisas. fol.104.b.

Capit. LIX. trata de las labores con que se suelen adornar las bouedas. fo.105.b.

Cap.

Capit. LX. trata de las fachadas, y frontispicios; su ornato y disposicion. fol. 108. b.
Capit. LXI. trata del perfilo hallado de vn Templo, por dentro y fuera. fol. 112.
Capit. LXII. trata del assiento de las colunas, y disposicion de los corredores. fol. 113.
Cap. LXIII. trata de la suerte que se ha de plantar vna torre, y de su fortificacion, y algunas cosas tocãtes a muros, y fortalezas. fol. 114.
Capit. LXIIII. trata de las escaleras, fabrica, y cortes, por sus demostraciones. fol. 116. b.
Cap. LXV. trata del sitio conueniente para las puentes, y de su fabrica. fol. 121. b.
Cap. LXVI. trata de conduzir aguas de vn lugar a otro, y de sus propiedades. folio 125.
Cap. LXVII. trata de la fabrica del niuel, y de su exercicio. fol. 126.
Cap. LXVIII. trata de la suerte que se han de abrir las minas, y guiar las aguas. f. 127.
Cap. LXIX. trata de la materia que han de ser los caños, y de su assiento, y del betun, y embetunar. fol. 129.
Cap. LXX. trata del sitio y lugar de los poços, y norias, y de como se ayan de labrar. fol. 131. b.
Cap. LXXI. trata de la suerte que se han de labrar los estanques, y cisternas, y del cõseruar las aguas en ellas. fol. 132.
Cap. LXXII. trata de los daños q̃ sobreuienen a los edificios, y de sus remedios. f. 133. b
Cap. LXXIII. trata de la fabrica de los triangulos, fo. 135. b.
Cap. LXXIIII. trata de conuertir triangulos a quadrados, y de sus medidas. fol. 138.
Cap. LXXV. trata de las figuras quadrilateras, de sus nõbres, y diferencias, y de sus medidas. fol. 140.
Cap. LXXVI. trata de las figuras de muchos lados, y de sus medidas. fol. 143.
Cap. LXXVII. trata de figuras circulares, y de sectores, y porciones de circulo, y de sus medidas. fol. 146.
Cap. LXXVIII. trata de la fabrica de los oualos, y de sus medidas, y de otras aduertencias. fol. 149. b.
Cap. LXXIX. trata de las medidas que se puedẽ ofrecer en qualquier edificio, que llamamos medidas de pies derechos. fol. 152.

Cap. LXXX. *trata de las medidas de pechinas, y arcos, y de otros cuerpos redondos, y remates.* *fol.* 155.

Capit. LXXXI. *trata de las medidas de las bouedas, aſs de cuerpos, como de ſolas ſuperficies.* *fol.* 159.

Cap. LXXXII. *trata de aduertir a los Principes, y demas Eſtados, como han de prouееr las plaças de Maeſtros mayores, y de los daños que de no hazerlo ſe originan.* *fol.* 163.b.

Capit. LXXXIII. *y vltimo, trata de las propiedades del Maeſtro.* . . . . *fol.* 165.

FIN DE LA TABLA.

